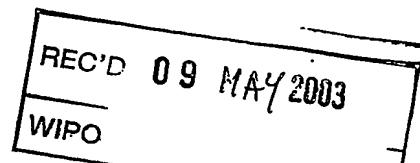


РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

Нап № 20/12-180



“10” апреля 2003 г.

С П Р А В К А

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2002101673 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в январе месяце 25 дня 2002 года (25.01.2002).

Название изобретения:

Способ интерактивного телевидения, использующий фовеационные свойства глаз индивидуальных и групповых пользователей и защищающий видеинформацию от несанкционированного доступа, распространения и использования

Заявитель:

АНДРЕЙКО Александр Иванович
КОСТРИКИН Андрей Олегович

Действительные авторы:

АНДРЕЙКО Александр Иванович
КОСТРИКИН Андрей Олегович

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Заведующий отделом 20

А.Л.Журавлев

2002101673



Способ интерактивного телевидения, использующий
фовеационные свойства глаз индивидуальных и групповых
пользователей и защищающий видеинформацию
от несанкционированного доступа, распространения и использова-
ния

Область техники

Изобретение относится к областям радиоэлектроники, связи, информатики, телевидения, интерактивного телевидения, промышленного и медицинского телевидения, видеотелефонии, видеоконференцсвязи.

Уровень техники

Интерактивное телевидение -это последовательность операций, предначертанных для формирования на экранах видеоизображения, удовлетворяющего запросу зрителей (пользователей).

Интерактивное телевидение содержит следующие операции:

- а) подготовка и формирование видеосигнала,
- б) преобразование видеосигналов,

- в) передача видеосигналов,
- г) отображение видеоизображения с помощью экрана средства отображения информации,
- д) формирование сигналов запроса для средств формирования, преобразования и/или отображения информации.

Фовеационные свойства глаз используют для снижения избыточности видеоизображения путём снижения пространственной, цветовой разрешающей способности видеоизображения или его частей, а также используют зависимость изменения разрешающей способности от времени предъявления изображения пользователю, в соответствии с функцией разрешающей способности его глаза.

Эти способности глаз, широко изучены в медицине, описаны как функция разрешающей способности глаз, использованы для диагностики болезней глаз и всего организма. Развитие уровня техники датчиков и свойств определения динамических характеристик глаз в настоящее время в классе МКИ А61В 3/14 представлено большим количеством устройств и способов для определения: координат и ориентации глаз пользователя, их аккомодации, диаметра зрачка и факта моргания глаз (изобретение СССР №145303 1960 г., патенты США №№3507988 1970 г., 04397531, 04720189, 04729652, 04946271, 04973149, 05430505, 05583795, 05649061), что используется пока только в авиации и в военной технике.

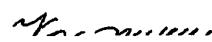
К динамическим характеристикам глаз относят координаты и направления оптических осей глаз, аккомодацию, конвергенцию, диаметр зрачка и



другие характеристики. К статическим характеристикам глаз относят долговременные характеристики, связанные с индивидуальными особенностями глаза (миопией, астигматизмом, дальтонизмом и др.) и влияющие на функцию зависимости пространственной, временной и цветовой разрешающей способности глаза от угла азимута и угла места относительно оптических осей глаза.

В аналогах описаны предложения по использованию зависимости пространственной разрешающей способности от азимута и угла места участка видеоизображения относительно оптической оси глаза в средствах формирования, преобразования и передачи видеосигналов, а также в средствах отображения информации.

Так в патенте США 04028725 «Видеосистема высокого разрешения» (High - resolution vision system) предложено устройство, которое состоит из средства формирования видеосигналов в виде чувствительных к изображению датчиков (ТВ камер) и средства отображения информации в виде дисплея, установленного на голове пользователя. В устройстве использовано свойство глаза, в соответствии с которым снижают пространственную разрешающую способность видеоизображения, формируемого на экране средства отображения информации для пользователя, от линии визирования к периферии взгляда. Что реализуют с использованием в средствах формирования видеосигналов, состоящих из двух телевизионных камер с широким и узким полем зрения. Видеосигналы высокого и низкого пространственного разрешения формируют в телевизионной камере с двойным концентриче-



ским полем зрения. Передают видеосигналы по информационным каналам на средство отображения, оснащенное двумя электроннолучевыми трубками, которые при помощи оптической системы совместно формируют видеоизображение, состоящее из двух участков: широкий участок - с низкой разрешающей способностью, а узкий участок - с высокой. Сервоуправляющий оптический механизм объединяет эти два изображения и динамически совмещает центр изображения высокой разрешающей способности с оптической осью глаза пользователя. Сервоуправляющий оптический механизм содержит оптический датчик, с помощью которого динамически определяют направление оптической оси глаза пользователя и вырабатывает управляющие сигналы, кодирующие направление оптической оси глаза. По информационному каналу передают указанные сигналы на телевизионные камеры, которые в соответствии с сигналом запроса изменяют ориентацию оптической оси телекамеры высокого разрешения. Таким образом, глаз пользователя всегда смотрит на изображение высокой разрешающей способности на экране дисплея. Устройство позволяет работать в бинокулярном режиме. Возможна работа с компьютерными входами в дисплей или от датчиков или видеомагнитофонной ленты. Данное решение позволяет обеспечить обработку изображения для одного пользователя.

Патент США 04348186 «Установленный на шлеме пилота дисплей компьютерного генератора изображения, соединяющий с областью интереса глаза» (Pilot helmet mounted CIG display with eye coupled area of interest) интересен тем, что измеряют положение глаза и головы пользователя, с помощью



средства формирования видеоизображения повышенной разрешающей способности, установленного на голове, проецируют участок видеоизображения повышенной разрешающей способности на фонарь кабины и отражают её движения. Предложенное средство подходит только для индивидуального использования потому, что работает, определяя область интереса одного глаза. В имитаторе, предложенном американскими авторами, предлагается формировать участки видеоизображения в виде ряда концентрических колец с разным ранжированием, таким образом, чтобы участки центральных колец имели большую детальность, чем периферические, то есть, пространственная разрешающая способность снижается радиально.

Патент США 04479784 «Устройство изображения, соответствующего мгновенному взгляду» (Momentary visual image apparatus) является развитием патента США 04348186. Указанное техническое решение отличается тем, что по координатам линии визирования глаза динамически определяют размер фoveационной области высокого разрешения глаза, формируют и перемещают эту область участков видеоизображения с повышенным уровнем качества по экрану быстрее саккадических движений глаза. Также предлагается средства вывода изображения низкого разрешения синхронизировать со средствами проецирования изображения высокого разрешения по азимуту и углу места. В одном из предлагаемых вариантов датчик положения глаз предлагается установить на шлеме.

В независимом пункте этого патента предложено обеспечить электронное слияние участков изображения двух разрешающих способностей. Сред-



ство и система отличаются тем, что границы участков изображения динамически не регулируется, а они только перемещаются от одной точки визирования к другой точке визирования с большой скоростью. Размеры участков определяются средствами проецирования изображения высокого разрешения, чтобы разместить проекцию фoveационной области в изображение высокого разрешения, а средства пониженного разрешения формируют изображение, окружающее указанное изображение высокого разрешения.

Отличительным признаком указанного изобретения является наличие только двух участков с разным разрешением, причём границы участков не изменяют форму и в каждом участке постоянная разрешающая способность.

В патенте США 04634384 «Система оптического смешивания изображений, отслеживающая движения головы и/или глаз» (Head and/or eye tracked optically blended display system) описана конструкция дисплея, генерирующего изображение с разрешающей способностью, соответствующей пространственному положению фoveационной области глаза наблюдателя.

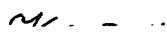
Указанная система, как и патент США 05808589 «Оптическая система для дисплея, установленного на голове пользователя, объединяющая участки видеоизображения высокой и низкой разрешающей способности» (Optical system for a headmounted display combining high and low resolution images) имеет только две области и границы этих областей постоянны, соответственно и область его применения весьма узкая - имитаторы полёта, имеющие куполообразные экраны.



В патенте США 05808589 и в других подобных устройствах, нашлемно установленных средств отображения информации, изображение генерируется для каждого глаза отдельно. Участки изображения низкого и высокого разрешения объединены устройством в одно изображение. В указанном устройстве используются два дисплея: с повышенной и пониженной разрешающей способностью, соответственно, и оптическая система, формирующая единое изображение, состоящее из участков с разной разрешающей способностью, но постоянной границей между ними. Предложенная граница, должна соответствовать границе проекции фoveационной области сетчатки глаза на экран.

Патент США 05980044 «Конструкция дисплея, учитывающего область интереса, использующее сглаживания границ ошибки объединения изображений» (Area of interest display system with image combining using error dithering) развивая патент США 05326266, предусматривает двухдисплейную систему высокого и низкого разрешения, а также средство для их объединения и особенно методы объединения двух изображений. Причём предлагается учитывать текущее положение глаз пользователя.

В патенте США 04513317 «Стабилизированный относительно сетчатки телевизионный дисплей с разной разрешающей способностью» (Retinally stabilized differential resolution television display) предложено использовать фoveационные свойства глаза в телевизионном дисплее, создавая на экране две зоны: высокого и низкого разрешения в растровом сканировании участков изображения. В устройстве используется специальная видеокамера, ге-



нерирующая два участка изображения высокого и низкого разрешения и их взаимное расположение в зависимости от координат глаз. Причём разрешающая способность высокого разрешения определяется по наилучшему лучу электронно-лучевой трубы, или наоборот низшая разрешающая способность определяется по наихудшему лучу электронно-лучевой трубы.

Недостатком этого способа является невозможность его использования на больших расстояниях и/или для нескольких пользователей одновременно.

Также фовеационные свойства глаза использованы для снижения ширины полосы пропускания видеоинформационного канала, как например, в патенте США 04405943 «Система узкополосной закрытой линии для связи и управления дистанционно управляемым аппаратом» (Low bandwith closed loop imagery control and communication system for remotely piloted vehicle). Система предназначена для снижения полосы пропускания «закрытой видеолинии» и коммуникационной системы для управления удалённым летательным аппаратом.

Устройство состоит из двух частей:

удалённой части, включающей цифровую камеру, видеопамять, приёмник и устройство считывания видеопамяти с разной разрешающей способностью;

локальной части, включающей средства для генерирования сигналов запроса () и средства передачи указанной информации на беспилотный летательный аппарат.



Характерным признаком для всех этих устройств и способов является индивидуальный характер их применения в авиационных тренажёрах, системах промышленного или военного применения. Абсолютное большинство рассмотренных технических решений ориентированы на обслуживание одного глаза пользователя, реже двух глаз одного пользователя. И во всех их аппаратах предполагают, что расстояние от источника видеинформации до пользователя минимально. Оно ограничивается периодом прохождения информационного сигнала по информационным каналам от пользователя к источнику видеинформации и обратно. Он должен быть меньшим чем период прохождения оптической оси глаза от одного пикселя к другому пикселу видеокадра, воспринимаемого пользователем. В противном случае, на границах участков видеозображения при повороте оптической оси глаза пользователя будут наблюдаться дефекты видеозображения. Для передачи сигналов запроса от средства отображения информации до источника видеинформации должна быть организована оперативная линия связи (On-line).

Для предотвращения ухудшения визуального восприятия видеозображения из-за обнаружения глазом пользователя пограничных эффектов в ряде патентов, например в патенте США 05071209 «Система нелинейного проецирования с переменной разрешающей способностью» (Variable acuity non linear projection system) предлагается отказаться от чётких границ участков видеозображения, а создавать изображение с плавно изменяемыми размерами пикселей, размер каждого из которых соответствует функции зависимости разрешающей способности глаза. В случае быстрого движения глаза де-



фекты на границах между участками с разным уровнем качества изображения будут размазаны по большой поверхности и не будут заметны глазом пользователя или легко устранимы.

Для использования фовеационных свойств глаз группы пользователей в патенте США N4,859,050, 1989г. описаны "Метод и система для генерации синхронизированного изображения визуального представления и оценка качества представления для многих зрителей" (Method and system for generation of a visual presentation and looking viewers). Согласно этому методу видеофильм предварительно снимается и записывается на высококачественной аппаратуре для последующего представления на телевизионном экране. Перед экраном сидит человек и смотрит представление. За движением глаз человека следит датчик, который определяет координаты пересечения оптической оси глаза с экраном. Компьютер преобразовывает данные датчика, вычисляет на какие объекты, представленные на экране в данный момент времени, смотрит зритель и выдает на графический монитор изображение этих объектов экрана, на которые смотрит зритель. Далее при помощи второго графического монитора, видеокамеры и оптического устройства складывают сигналы исходного представления и графического монитора. Выходной сигнал с видеокамеры записывают на вторую кассету второго видеомагнитофона со стандартным качеством. Со второй кассеты убраны несущественные на взгляд эксперта элементы изображения. Указанный способ позволяет использовать усреднённые, групповые фовеационные свойства глаз, однако в недостаточной степени отображает индивидуальные свойства индивидуального



пользователя. Предложенному способу присущее свойство, которое делает невозможным его использование в интерактивном телевидении, это отсутствие динаминости.

В патенте РФ 2134053 «Способ представления видеоинформации и устройство для его осуществления», в котором по данным о координатах и ориентации глаз пользователей формируют сигналы кодирующие границы участков изображения и уровень качества в пределах каждого участка, подают указанные сигналы на средство отображения информации в средстве формирования информации, преобразуют исходный видеосигнал и управляют выводом видеоизображения, таким образом, что снижают экологические ограничения по созданию видеоизображения. В этом изобретении с учётом фoveационных свойств глаз формируют видеоизображение в средстве отображения информации. Изобретение позволяет использовать фoveационные свойства глаз индивидуального пользователя и группы пользователей, собравшихся у одного экрана средства отображения информации.

Рассмотренные выше способы и устройства не позволяют формировать, преобразовывать и отображать видеоинформацию с учётом индивидуальных особенностей глаз пользователя и индивидуальных особенностей глаз группы пользователей.

Сущность изобретения

В отличии от известных авторам технических решений, которые обеспечивают отдельные задачи на этапах формирования, передачи, преобразова-



ния видеосигнала и отображения видеинформации с учётом индивидуальных особенностей глаз пользователя или индивидуальных особенностей глаз группы пользователей, предлагаемый способ обеспечивает одновременно все или по крайней мере две операции из указанных операций формирования, преобразования и передачи видеосигнала и отображения видеинформации, воспринимаемого на экранах средств отображения информации для одного и/или группы пользователей или неограниченной группы пользователей.

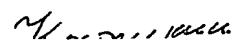
Способ интерактивного фовеационного телевидения для индивидуального и группового использования предназначен для обеспечения следующего технического результата для одного пользователя и группы пользователей:

- 1) снижение потребной вычислительной мощности средства формирования видеосигналов;
- 2) снижение потребного трафика информационного канала для передачи видеосигналов;
- 3) снижение суммарной вычислительной мощности средств преобразования видеосигналов и количества операций преобразования видеосигналов;
- 4) снижение количества информационных каналов для передачи сигналов запроса;
- 5) снижение потребного трафика информационного канала для передачи сигналов запроса;
- 6) снижение потребного количества датчиков для измерения свойств глаз;
- 7) совместимость «новых» телевизионных стандартов и «существую-



щих» информационных каналов передачи видеинформации и телевизионных стандартов;

- 8) возможность работы на больших расстояниях от источника видеинформации до средства отображения;
- 9) увеличение отношения объёма полезной видеинформации к общему объёму видеинформации;
- 10) снижение избыточного объёма видеинформации при её формировании, преобразовании, передаче и отображении одному или группе пользователей;
- 11) повышение субъективной оценки качества видеозображения пользователем;
- 12) снижение воздействия отрицательных факторов на здоровье пользователей при восприятии видеинформации;
- 13) защита видеинформации от несанкционированного доступа, распространения и использования;
- 14) уменьшение требований к мощности (к максимальной нагрузке каналов) каналов средства передачи видеинформации и к вычислительной мощности средств преобразования;
- 15) обеспечение индивидуальных и групповых пользователей видеинформацией при минимальных требованиях к средствам отображения информации.



Указанный технический результат достигают в способе интерактивного фовеационного телевидения, использующем фовеационные свойства глаз индивидуальных и групповых пользователей, и состоящем в том, что:

1. В средстве формирования видеосигналов формируют видеосигнал всего видеоизображения или видеосигналы участков видеоизображения, имеющие один или разные уровни качества (А), по крайней мере один видеосигнал преобразовывают по крайней мере один раз по крайней мере в одном средстве преобразования видеосигналов (Б) в ряд видеосигналов участков видеоизображения и/или преобразовывают уровень качества участков видеоизображения (Б1-1), и/или преобразовывают границы участков видеоизображения (Б1-2), передают видеосигналы по информационным каналам по крайней мере на одно средство преобразования и по крайней мере на одно средство отображения информации (В); на экране средства отображения информации формируют видеоизображение (Д), по крайней мере один пользователь воспринимает видеоизображение (Е), по крайней мере одним датчиком определяют характеристики по крайней мере одного глаза по крайней мере одного пользователя относительно видеоизображения, сформированного средством отображения информации, и динамически формируют сигналы их кодирующие (И), передают по крайней мере в одно вычислительное устройство указанные сигналы (О1), отличающийся тем, что по крайней мере в одном вычислительном устройстве по указанным сигналам, с учётом функции зависимости разрешающей способности глаз (Л), вырабатывают сигналы запроса, кодирующие информацию о



границах по крайней мере одного участка видеоизображения (К1) и/или об уровнях качества по крайней мере одного участка видеоизображения (К2), для по крайней мере одного глаза (К1-1, К2-1) и по крайней мере одной группы глаз пользователей (К1-2, К2-2), сигналы запроса передают по крайней мере на два средства из указанных средств формирования (О2-1), преобразования (О2-2) видеосигналов и средства отображения информации (О2-3), в которых с учётом сигналов запроса соответственно формируют (А2), преобразовывают (Б2) видеосигналы, формируют видеоизображение (Д2).

2. При наличии группы пользователей, воспринимающих видеосюжет, снижение воздействия отрицательных факторов на здоровье пользователей при восприятии видеоинформации, защиты видеоинформации от несанкционированного доступа, распространения и использования, для снижения избыточного объёма видеоинформации путём использования данных об индивидуальных особенностях глаз пользователей, а также для повышения субъективной оценки качества видеоизображения пользователем и увеличения отношения объёма полезной видеоинформации к общему объёму видеоинформации при выработке сигналов запроса, предлагаем способ по п.1 или 3, отличающийся тем, что по сигналам, кодирующими характеристики глаза, в вычислительном устройстве, с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза (Л1), вырабатывают индивидуальные сигналы запроса глаза, кодирующие информацию о по крайней мере одной границе по крайней мере одного участка видеоизображения (К1-1), указанную операцию производят

h2



~1~

для двух и более глаз пользователей, воспринимающих видеоизображение (К1-2), в вычислительном устройстве по индивидуальным сигналам запроса, кодирующими границы участков видеоизображения, формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий внешние границы участков видеоизображения одинакового уровня качества, для чего охватывают внешние границы участков видеоизображения с заданным уровнем качества (К1-3).

3. С той же целью что и в способе 2, но для использования сигналов запроса, кодирующих уровни качества участков видеоизображения, предлагаем способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что по сигналам, кодирующими характеристики глаза, в вычислительном устройстве с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза (Л1) вырабатывают индивидуальные сигналы запроса глаза, кодирующие по крайней мере один уровень качества по крайней мере одного участка видеоизображения (К2-1), указанную операцию производят для двух и более глаз пользователей, воспринимающих видеоизображение (К2-2), в вычислительном устройстве по индивидуальным сигналам запроса, кодирующим уровни качества участков видеоизображения, формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий уровни качества участков видеоизображения, для чего формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий уровни качества на участках видеоизображения, наивысшим из уровней качества на любом указанном участке видеоизображения для каждого пользователя (К2-3).

4. Для того, чтобы унифицировать операции выработки сигналов запроса, для снижения количества информационных каналов для передачи сигналов за-



~1~

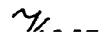
проса, снижения потребного трафика информационного канала для передачи сигналов запроса, снижения избыточного объёма видеинформации при её формировании, преобразовании, передаче и отображении одному или группе пользователей, снижение воздействия отрицательных факторов на здоровье пользователей при восприятии видеинформации предлагаем способ по п. 1 или 2 или 3, отличающийся тем, что в вычислительном устройстве формируют индивидуальные или групповые сигналы запроса средства отображения информации для одного или группы глаз пользователей, воспринимающих видеинформацию с помощью по крайней мере одного экрана указанного средства отображения информации (К3), передают указанные сигналы запроса средства отображения информации на средство отображения информации или на средство преобразования видеосигналов, связанное с указанным средством отображения информации (О2-4), в вычислительном устройстве по двум и более сигналам запроса средств отображения информации по крайней мере один раз формируют суммарный сигнал запроса группы средств отображения информации (К3-2), кодирующий границы и/или уровень качества на участках видеозображения, передают суммарные сигналы запроса группы средств отображения информации или на средство преобразования видеосигналов и/или на средство формирования видеосигналов, обслуживающее видеосигнал для указанной группы средств отображения информации (О2-5).

5. Для снижения трафика передачи сигналов запроса и для снижения количества информационных каналов для передачи сигналов с датчиков и пере-



дачи сигналов запросов, снижения потребной вычислительной мощности средства формирования видеосигналов, снижения потребного трафика информационного канала для передачи сигналов запроса и для возможности работы на больших расстояниях от источника видеинформации до средства отображения предлагаем способ по пп.1 или 2 или 3 или 4, отличающийся тем, что вырабатывают сигналы запроса для средства отображения информации, или для средства преобразования видеосигналов, или для средства формирования видеосигналов в отдельных вычислительных устройствах, связанных с соответствующим средством формирования видеосигналов, преобразования видеосигналов, отображения информации (К4).

6. Для согласования параметров уровня качества, обеспечиваемых средством отображения информации, параметров уровня качества, обеспечиваемых средством преобразования видеосигналов и параметров уровня качества, обеспечиваемых средства формирования видеосигналов, для обеспечения совместимости «новых» телевизионных стандартов и «существующих» информационных каналов передачи видеинформации и телевизионных стандартов, для использования средств отображения информации, создающих участки видеоизображения с уровнем качества, по крайней мере по одному параметру, высшим по отношению к видеосигналу соответствующего участка, предлагаем способ по п. 1 , отличающийся тем, что видеосигнал по крайней мере одного единичного участка видеоизображения в средстве преобразования видеосигналов заменяют на несколько единичных участков видеоизображения с уровнем качества, соответствующим



уровню качества видеоизображения, формируемого средством отображения информации на указанном участке (Б3).

7. Если уровни качества для видеосигналов стандартизированы, то, для упрощения процесса преобразования видеосигналов в средствах преобразования, защиты видеоинформации от несанкционированного доступа, распространения и использования, для уменьшения требований к мощности (к максимальной нагрузке каналов) каналов средства передачи видеоинформации и к вычислительной мощности средств преобразования, обеспечения индивидуальных и групповых пользователей видеоинформацией при минимальных требованиях к средствам отображения информации, для обеспечения совместимости «новых» телевизионных стандартов и «существующих» информационных каналов передачи видеоинформации и телевизионных стандартов, предлагаем способ по п. 1 отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов соответственно формируют видеосигнал или преобразовывают видеосигнал видеоизображения в виде ряда видеосигналов видеоизображения пониженного и повышенных уровней качества (А3, Б4), передают полученные видеосигналы повышенных уровней качества по крайней мере в одно средство преобразования видеосигналов (В2), в средстве преобразования видеосигналов с учётом сигнала запроса, кодирующего границы участка видеоизображения соответствующего повышенного уровня качества, из видеосигнала указанного уровня качества выделяют видеосигнал с границами, соответствующими сигналу запроса (Б5), передают



видеосигналы участков видеоизображения по крайней мере в одно средство преобразования видеосигналов (В), в средстве преобразования видеосигналов преобразовывают внутренние границы каждого участка видеоизображения, кроме участка видеоизображения наивысшего уровня качества, в соответствии с внешними границами участков видеосигналов с уровнем качества, повышенным по отношению к преобразуемому участку (Б6).

8. В способе 7 видеосигналы всех уровней качества, кроме низшего, при последовательном преобразовании и передачи от средства формирования видеосигналов к средству отображения информации уменьшают свою площадь, в то время как участок видеоизображения с низшим уровнем качества в ходе указанных преобразований увеличивает свою площадь, достигая в средстве отображения информации 90-99% площади видеоизображения. Для снижения потребного трафика информационного канала для передачи видеосигналов, увеличения отношения объёма полезной видеинформации к общему объёму видеинформации предлагаем способ по п. 7 отличающийся тем, что видеосигнал низшего уровня качества по информационным каналам средства передачи информации передают на каждое средство отображения информации или на каждое средство преобразования видеосигналов, связанное с конкретным средством отображения информации (В3).

9. В случае если уровни качества видеосигналов пониженного и повышенных уровней качества характеризуются тем, что элемент видеоизображения видеосигнала пониженного уровня качества охватывает целое количество



элементов видеосигнала повышенного уровня качества, для снижения потребной вычислительной мощности средства формирования видеосигналов, снижения суммарной вычислительной мощности средств преобразования видеосигналов и количества операций преобразования видеосигналов предлагаем способ по п.7 или 8, отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов элемент видеонформации видеосигнала с пониженным уровнем качества определяют как среднее от элементов видеонформации видеосигнала повышенного уровня качества, охватываемых элементом видеонформации с пониженным уровнем качества (А4, Б8).

10. Для уменьшения требований к мощности (к максимальной нагрузке) каналов средства передачи видеонформации и к вычислительной мощности средств преобразования видеосигналов, упрощения вычислений в средстве преобразования видеосигналов, предлагаем способ по п. 7 или 8, отличающийся тем, что в качестве элемента видеонформации видеосигнала пониженного уровня качества используют один из элементов участка видеозображения повышенного уровня, охватываемых указанным элементом видеозображения видеосигнала пониженного уровня (А5, Б9).

11. В случае если уровни качества для видеосигналов стандартизированы рядом уровней качества, включающим низший уровень качества и ряд повышенных относительно него уровней качества, то для снижения объёма передаваемой информации и снижения требований к вычислительной мощности средств преобразования, а также для защиты видеонформации



от несанкционированного доступа, распространения и использования предлагаем способ по п. 7 или 8 или 9 или 10, отличающийся тем, что низший уровень качества определяют как базовый уровень качества, в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов соответственно видеосигнал первого расширенного уровня качества получают вычитанием из видеосигнала первого повышенного уровня качества видеосигнала базового уровня качества (А6-1, Б10-1), видеосигнал второго и последующих расширенных уровней качества получают вычитанием из видеосигнала соответствующего повышенного уровня качества видеосигнала пониженного относительно него уровня качества соответственно (А6-2, Б10-2), в средстве преобразования видеосигналов, связанном со средством отображения информации, для каждого видеосигнала, кроме расширенного видеосигнала, соответствующего высшему уровню качества видеозображения, в пределах между внешней границей указанного видеосигнала и внешней границей видеосигнала, имеющего повышенный относительно указанного видеосигнала уровень качества, суммируют видеинформацию соответствующего видеосигнала и видеинформацию всех видеосигналов, имеющих уровень качества ниже чем указанный уровень качества (Б10-3), видеосигнал с высшим уровнем качества получают суммированием в пределах границы указанного участка видеинформации видеосигналов всех уровней качества (Б10-4).

12. Для снижения потребного трафика информационного канала для передачи видеосигналов, обеспечения совместимости «новых» телевизионных



стандартов и «существующих» информационных каналов передачи видео- информации и телевизионных стандартов предлагаем способ по п. 11, отличающийся тем, что базовый видеосигнал формируют в средстве формирования видеосигналов или преобразовывают в средство преобразования в стандартный видеосигнал (А6-3, Б10-5) и передают его на средства отображения информации пользователей и/или неограниченной группы пользователей, оснащенных стандартными средствами отображения информации (В4-1, В4-3).

13. В случае если элемент видеонформации видеосигнала пониженного качества определяют как среднее от элементов видеонформации видеосигналов повышенного уровня качества, охватываемых указанным элементом видеонформации с пониженным уровнем качества (А4, Б8), то для сокращения объёма видеонформации передаваемой по каналам связи предлагаем способ по п. 9 и 11 отличающийся тем, что в средство формирования видеосигналов или в средство преобразования видеосигналов элемент видеонформации видеосигнала расширенного уровня качества определяют вычитая из элемента видеонформации повышенного уровня качества видеонформацию элемента видеосигнала с базовым уровнем качества (А7, Б11), в средство преобразования видеосигналов или в средство отображения информации элемент видеонформации повышенного уровня качества получают суммированием элемента видеонформации видеосигнала расширенного уровня качества и элемента видеонформации видеосигнала базового уровня качества (Б9-2, Д3).



14. В случае если элемент видеинформации видеосигнала пониженного качества определяют как один из элементов видеинформации видеосигналов повышенного уровня качества, охватываемых указанным элементом видеинформации с пониженным уровнем качества (А5, Б8), то для сокращения объёма видеинформации, передаваемой по каналам связи и сокращения объёма вычислений в средстве преобразования видеосигналов, предлагаем способ по п. 7 или 10 или 11 отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов элемент видеинформации видеосигнала базового уровня качества определяют равным элементу видеинформации видеосигнала повышенного уровня качества, входящего в число элементов видеозображения видеосигналов повышенного уровня качества, охватываемых указанным элементом видеозображения базового уровня качества (А8, Б11-1), остальные элементы определяют вычитая из элемента видеинформации повышенного уровня качества видеинформацию элемента видеосигнала с базовым уровнем качества (А8-2, Б11-2), в средстве преобразования видеосигналов или в средстве отображения информации элемент видеинформации повышенного уровня качества определяют равным соответствующему элементу видеинформации видеосигнала базового уровня (Б11-3, Д4-1), остальные элементы видеосигналов повышенного уровня качества, охватываемые элементом видеозображения соответствующего видеосигнала базового уровня качества, получают суммированием элемента видеинформации



~

мации видеосигнала расширенного уровня качества и элемента видеинформации видеосигнала базового уровня качества (Б11-4, Д4-2).

15. Для совместимости «новых» телевизионных стандартов и «существующих» информационных каналов передачи видеинформации и телевизионных стандартов, снижения воздействия отрицательных факторов на здоровье пользователей при одновременном восприятии видеинформации за одним или разными средствами отображения информации, обеспечения суммирования видеосигналов базового и расширенного уровней в одном видеоизображении, формируемом в средстве отображения информации, предлагаем способ по п 7 или 8 или 10, отличающийся тем, что в средстве отображения информации, использующем электронно лучевую трубку, сканируют электронным лучом экран, передают на электронную пушку видеосигналы, в средство управления выводом участков изображения подают сигналы, кодирующие границы участка расширенного видеоизображения, при попадании электронного луча в зону участка с другим уровнем качества, на средство управления выводом участков изображения подают управляющий сигнал на изменение размеров светящегося пятна на экране электронно-лучевой трубки до размеров, соответствующих размеру пикселя видеоизображения участка видеоизображения (Д5).

16. Для обеспечения возможности работы на больших расстояниях от источника видеинформации до средства отображения и обеспечения индивидуальных и групповых пользователей видеинформацией при минимальных требованиях к средствам отображения информации предлагается способ по



п. 7 или 11, отличающийся тем, что преобразованные видеосигналы пониженного или базового уровня качества предварительно записывают на носители видеосигналов (A9-1), видеосигнал пониженного или базового уровня качества воспроизводят синхронно с получаемыми видеосигналами повышенного или расширенных уровней качества соответственно (A9-2).



Перечень фигур

Фиг. 1 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п.1. Вариант для одного индивидуального пользователя, входящего в группу, состоящую из двух пользователей.

Фиг. 2а Видеоизображение с одним уровнем качества - низшим.

Фиг. 2б Видеоизображение, состоящее из участков с разными уровнями качества.

Фиг. 2в Видеоизображение, состоящее из участков с разными уровнями качества и границами отличными от границ участков видеоизображения.

Фиг. 2г Видеоизображение, состоящее из участков с разными уровнями качества, с границами, включающими уровни качества видеоизображения № 3б и 3в.

Фиг. 3а Видеоизображение, состоящее из участков с заданными границами и одним максимальным уровнем качества.

Фиг. 3б Видеоизображение, состоящее из участков с заданными границами и с разными уровнями качества.

Фиг. 3в Видеоизображение, состоящее из участков с заданными границами и с разными уровнями качества, отличными от уровней качества участков видеоизображения.

Фиг. 3г Видеоизображение, состоящее из участков, с теми же, что и на Фиг. 3а, 3б, 3в границами и с уровнями качества на каждом участке не хуже, чем уровень качества на участке 4б или 4г.

Фиг. 4 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения



видения. Пользователи находятся у нескольких средств отображения информации.

Фиг. 5 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения. Несколько пользователей у одного средства отображения информации.

Фиг. 6 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п.2 с постадийным формированием сигналов запроса с формированием и преобразованием границ участков видеоизображения с разными уровнями качества.

Фиг. 7 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п.3 с постадийным преобразованием уровня качества участков видеоизображения.

Фиг. 8 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п. 4. Индивидуальные сигналы запроса передают на средство отображения информации и связанное с ним средство преобразования видеосигналов, а групповой сигнал запроса передают на средство формирования и преобразования видеосигналов на группу средств отображения информации.

Фиг. 9 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п. 5 с поэтапным формированием сигналов запроса в отдельных вычислительных устройствах.

Фиг. 10 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п. 5 с поэтапным формированием сигналов запроса в от-



дельных вычислительных устройствах, связанных со средствами преобразования видеосигналов.

Фиг. 11 Границы участков видеоизображения, уровень качества которых преобразовывают несколько раз.

Фиг. 12 Функциональная схема способа интерактивного с однократным предварительным преобразованием уровня качества и последовательным преобразованием границ участков видеоизображения.

Фиг. 13 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п.7 с преобразованием видеосигналов в повышенный и пониженный уровни качества и с трансляцией видеосигналов пониженного уровня качества на стандартные средства отображения информации по п.8.

Фиг. 14 Блок-схема кодера с двумя масштабами пространственного разрешения.

Фиг. 15 Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по п.11 с преобразованием видеосигналов в видеосигналы базового и расширенных уровней качества.



Материалы, поясняющие сущность изобретения

1. Способ интерактивного телевидения, использующий фовеационные свойства глаз индивидуальных и групповых пользователей, защищающий видеоинформацию от несанкционированного доступа и распространения подробно представлен функциональной схемой на Фиг.1. На ней представлен вариант телевизионного интерактивного вещания для минимальной группы пользователей, состоящей из пользователей двух средств отображения информации и для по крайней мере одного индивидуального пользователя, воспринимающего видеосюжет на одном средстве отображения информации. Он включает следующие операции:

Поз. 1 -в средстве формирования видеосигналов формируют видеосигнал видеоизображения (A1). Видеоизображение, соответствующее сформированным видеосигналам, может состоять из одного участка, с постоянным уровне качества как в традиционном телевидении (A1-1-1), например такого как условно показано на Фиг. 2 поз. 2 или из двух и более участков с разными уровнями качества, предназначенных для трансляции на многоэкранные средства отображения информации (A1-1-2) поз.3, 4, 5.

Видеосигналы могут быть сформированы с постоянным во времени уровнем качества видеоизображения (A1-2-1) или иметь переменный по времени уровень качества видеоизображения (A1-2-2).

Уровень качества видеосигнала и соответствующего ему участка видеоизображения может быть представлен следующими характеристиками или параметрами:



- пространственной разрешающей способностью кодируемого видеоизображения (количество пикселов видеоизображения);
- цветовой разрешающей способностью пикселя, а именно числом цветов, которое способен формировать единичный пиксель кодируемого видеоизображения;
- числом оттенков «серого»;
- временной разрешающей способностью, характеризуемой частотой смены кадров в пределах участка и временем предъявления участков видеоизображения;
- контрастностью видеоизображения;
- применяемыми видами масштабируемости, такие как:
- отношением сигнал/шум;
- и др.

Видеосигналы формируют с постоянными во времени границами (A3-1) или с переменными во времени границами (A3-2). При этом на разных участках формируют видеосигналы с одинаковым уровнем качества (смотри также Фиг.3а поз. 6) (A1-1-2) или с разными уровнями качества (A1-2-2) (смотри также Фиг.2б или 3б). Условно участки на Фиг.2 и 3 представлены тремя уровнями качества: низшим (поз. 7), средним (поз.8) и высшим уровнем качества видеосигналов (поз. 9).

В средстве формирования видеосигналов формируют видеосигналы автономно (A2-3-1), то есть без управляющих сигналов, или по сигналам запроса (Фиг. 1 поз. 1), кодирующими уровни качества участков видеоизобра-




жения, и/или формируют видеосигналы с переменными уровнями качества в пределах указанных участков видеоизображения (A2-3-2) и/или по сигналам запроса, кодирующими границы участков видеоизображения формируют видеосигналы с переменными границами в пределах указанных участков (A2-2-2). Участки могут охватывать часть изображения, всё изображение, дополняя друг друга или перекрывая друг друга, как изображено на Фиг. 2д, 2е, 2з. (Поз.3, 4, 5)

В качестве средства формирования видеосигнала может быть использована видеокамера, в частности, видеокамера со способностью формировать взаимодополняющие видеосигналы разных уровней качества, например, представленные на Фиг. 2а, 2д, 2е, 2з, (поз. 2, 3, 4, 5) или видеокамера, которая может с учётом сигналов запроса, кодирующих границы участков и/или уровень качества видеосигнала на заданных участках, менять ориентацию и/или поле обзора при изменении глубины фокусировки и/или апертуры диафрагмы объектива видеокамеры. Возможно также использование комбинации из двух и более видеокамер с разным уровнем качества, как в патенте США №4028725.

Если в качестве источника видеинформации используют средство воспроизведения видеосигналов, то указанное устройство обладает способностью по сигналам запроса считывать часть записанной информации, воспроизводя только те, предварительно разделённые при записи участки носителя информации, которые соответствуют разным участкам видеоизображения и/или разным уровням качества видеосигнала в границах указанных участков



видеоизображения с учётом сигналов запроса. Видеосигналы могут формироваться в компьютерных видеоустройствах, формирующих знако - текстовую информацию или виртуальную реальность, подобно компьютерным играм.

Формирование видеосигналов, состоящих из участков с разным уровнем качества программным способом, описано в патенте России 021498908 и в патенте США №4028725.

Целью такого разделения видеоизображения на участки и снижения уровня качества на отдельных или всех участках видеоизображения является снижение информационного объёма видеосигналов, передаваемых по информационным каналам и для снижения информационной избыточности видеоизображения, формируемого с помощью экрана средства отображения информации.

Поз. 10 - передают видеосигналы по информационным каналам от источника видеинформации, которым являются средство формирования видеосигналов или средство преобразования видеосигналов, на два и более потребителей видеосигналов, которыми являются средство преобразования видеосигналов и по крайней мере на одно средство отображения информации (В1) соответственно, как это осуществляют при трансляции по сети (В2).

Поз 11 - передают видеосигналы по информационным каналам от одного источника видеосигналов к одному потребителю видеосигналов (В2).

Видеосигналы передают на каждое указанное средство в полном объёме или, в соответствии с сигналами запроса, кодирующими границы участков



видеосигналов и/или уровень качества в пределах участков видеоизображения, передают в сокращенном объёме видеинформацию.

Передача видеосигналов (поз. 10 и 11) через сотовую сеть связи, предусматривает, что пользователь является абонентом связи и по установленвшемуся каналу связи получает индивидуальные видеосигналы или видеосигналы участков видеоизображения. При передаче видеосигналов для одного или группы пользователей через передатчик, подобный передатчику сотовой системы связи, все пользователи, имеющие эфирные приёмники соответствующего диапазона, и находящиеся в зоне действия передатчика, составляют одну группу пользователей. Передатчик передаёт в эфир всю видеинформацию, заказанную группой пользователей, а в соответствии с индивидуальными сигналами запроса формируют информационные каналы, связанные с конкретным пользователем, например передавая на его приёмник координаты видеосигнала участка видеоизображения или ключи для дешифровки, заказанного пользователем, участка видеосигнала. Для случая, когда пользователь не формирует сигналы запроса, то он может получить весь групповой видеосигнал сигнал, для последующего преобразования и/или отображения видеосигнала, заказанный группой пользователей.

Поз. 12 - в средстве преобразования видеосигналов с учётом сигналов запроса преобразовывают видеосигналы с постоянными границами участков и/или с постоянным уровнем качества в пределах этих участков или по сигналам запросов, кодирующими границы участков видеосигналов и/или уровня качества видеосигналов участков видеоизображения, соответственно преоб-



разовывают поступивший видеосигнал в видеосигналы с переменными границами и/или с переменными уровнями качества в пределах указанных участков (Б2).

В средстве преобразования видеосигналов при преобразовании видеосигналов, сокращают поверхность участка видеоизображения по крайней мере одного видеосигнала, поступившего на средство преобразования (Б1), и/или снижают уровень качества по крайней мере одного видеосигнала путём снижения одного или нескольких параметров уровня качества одновременно.

Преобразование видеосигналов с учётом сигналов запрос производят в один или несколько этапов в зависимости от количества пользователей, имеющих датчики, с помощью которых определяют характеристики глаз и от разветвлённости структуры расположения пользователей.

Преобразование видеосигналов можно условно разделить на этапы.

Первый этап преобразования это преобразование по суммарному сигналу запроса на уровне города и/или на уровне района и/или на уровне квартала (возможны другие градации и это не принципиально), т.е. на верхнем уровне иерархии схемы размещения пользователей.

На следующих этапах преобразование видеосигналов производят преобразование по суммарному сигналу запроса (полученного суммирование сигналов запроса индивидуальных пользователей и группы пользователей) на уровне улиц дома и/или подъезда - это следующий уровень иерархии схемы размещения пользователей интерактивного телевидения.



И на последнем этапе преобразование производят преобразование видеосигналов с учётом индивидуальных сигналов запроса уже непосредственно самих пользователей, в зависимости от наличия данных от датчиков пользователей.

Преобразование видеосигналов может производится в двух и более средствах преобразования параллельно, например для пользователей, воспринимающих видеосюжет на разных средствах отображения информации (смотри фиг 2б и 2в), и/или последовательно, видеоизображение с одним уровнем качества Фиг.2а преобразовывают в видеоизображение Фиг.2г для нескольких пользователей, а затем видеоизображение преобразовывают в видеоизображение с границами и уровнями качества участков видеоизображения для одного пользователя (Фиг 2б или 2в.)

В средстве преобразования при преобразовании видеосигналов динамически снижают объём информации видеосигналов видеоизображения. Динамическое снижение объёма видеинформации в средстве преобразования с учётом сигналов, кодирующих ориентацию глаз пользователя, описано в патенте США № 4405943. Однако указанный способ годен только для индивидуальных пользователей.

Поз. 13 -с помощью экранов средств отображения информации формируют видеоизображения, соответствующие поступившим видеосигналам. Участки видеоизображения, соответствующие поступившим видеосигналам, имеют границы и уровень качества видеоизображения, соответствующие характеристикам поступившего видеосигнала (Д1). Указанную операцию про-



изводят на средство отображения информации без учёта сигналов запроса, при этом характеристики глаз пользователя могут не измеряться датчиками.

Поз. 14- при поступлении в средство отображения информации сигналов запроса, кодирующих границы участков видеоизображения и/или уровень качества на указанных участках, отличных от границ видеосигналов, поступивших в средство отображения информации, в указанном средство формируют видеоизображение с границами и уровнями качества, соответствующими сигналу запроса (Д2). Указанная задача может быть решена средством отображения информации, ранее предложенным авторами, на базе электронно-лучевых трубок, жидкокристаллических экранов и др. например так, как описано в патенте России №2134053.

Поз. 15 - один или несколько пользователей воспринимают видеоизображение, сформированное на экране по крайней мере одного средства отображения информации (Е). Пользователь может быть один, их может быть двое и более у одного видеоизображения, как представлено на Фиг.4.

Уровень качества видеоизображения или его участка, воспринимаемого глазом пользователя, может быть представлен следующими характеристиками или параметрами:

- пространственной разрешающей способностью видеоизображения (минимальные угловые размеры пикселов, воспринимаемых как отдельные, или максимальное количество пикселов в единичном сферическом угле воспринимаемых глазом как отдельные пиксели);

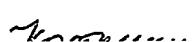


- цветовой разрешающей способностью, именно числом цветов, которое способен различить глаз в единичном сферическом угле;
- числом оттенков «серого» цвета;
- временной разрешающей способностью, характеризуемой частотой смены кадров в пределах участка, воспринимаемой глазом как мерцание;
- яркостью,
- контрастностью видеоизображения;
- и др.

Поз. 16 датчиком или датчиками динамически определяют характеристики глаза относительно видеоизображения, воспринимаемого пользователем, и формируют информационные сигналы запроса, кодирующие характеристики глаз (И) или глаз нескольких пользователей, как представлено на Фиг4 поз25.

В качестве характеристик глаз могут быть использованы динамически измеренные при помощи датчика или датчиков: ориентация, координаты глаза относительно видеоизображения и другие характеристики. При этом определяют координаты одного, двух глаз пользователя или некоторого количества из общего числа глаз или всех глаз пользователей, собравшихся у экранов. Возможен вариант, когда каждый пользователь, находящийся у экрана, снабжен отдельным датчиком. Или каждый глаз снабжен индивидуальным, например нашлемным, датчиком.

Поз. 18 - передают информационные сигналы запроса, кодирующие характеристики глаза или глаз (поз. 26) , по крайней мере в одно вычислитель-

ное устройство (О1), при этом динамически изменяемые характеристики, такие как координаты и направления оптических осей глаз, глубину аккомодации, передают динамически (О1-1), а медленно меняющиеся характеристики, такие как диаметр зрачка, функцию зависимости разрешающей способности глаза относительно оптической оси глаза, передают в вычислительное устройство периодически или изначально вводят в память вычислительного устройства (О1-2).

Функцию зависимости разрешающей способности глаз определяют как зависимости от режима и рода воспроизводимой информации и субъективных особенностей пользователя.

Поз. 19 -по сигналам, кодирующими динамические характеристики глаза пользователя, с учётом функции зависимости разрешающей способности глаз, в вычислительном устройстве вырабатывают сигналы запроса, кодирующие информацию о границах по крайней мере одного участка видеоизображения (К1) и/или об уровнях качества видеоизображения по крайней мере на одном участке видеоизображения (К2), в пределах которого(ых) обеспечивают потребности глаз пользователя или пользователей, воспринимающих видеоизображение.

При определении границ и уровней качества участков видеоизображения решают задачу минимизации избыточности видеинформации путём снижения уровня качества видеосигнала в пределах указанных участков видеоизображения до минимального уровня, при котором в пределах указанных участков глаз пользователь воспринимает видеоизображение как реали-




стичное. Минимизацию уровня качества участков видеоизображения и снижение размеров участков видеоизображения повышенного уровня производят на возможно более ранних этапах формирования, преобразования, передачи видеосигналов или отображения информации.

В вышеописанных аналогах формируют только один сигнал запроса, который подают на средство формирования, преобразования видеосигналов или на средство отображения информации (патент России №2134053). Мы предлагаем вырабатывать по крайней мере два сигнала запроса. На Фиг. 1 поз. 20 изображено формирование индивидуальных сигналов запроса для одного средства отображения информации, на поз. 21 - групповых сигналов запроса для двух и более средств отображения информации или суммарных сигналов запроса, полученных суммированием индивидуальных и/или групповых сигналов запроса.

Поз. 22 - передают индивидуальный сигнал запроса на средство отображения (О2-3) и/или на средство преобразования (О2-2), связанное с указанным средством отображения информации (О2-1-1).

Поз. 14 - в средстве отображения информации с учётом сигналов запроса отображают участки видеоизображения с границами и уровнем качества соответствующим сигналу запроса средства отображения информации..

В тоже время сигналы запроса средства отображения информации могут быть поданы на средство преобразования видеосигналов, связанное с указанным средством отображения информации (О2-2-1) поз. 23. В соответствии с



сигналами запроса в средстве преобразования преобразовывают границы и/или уровни качества участков видеоизображения поз. 12.

Поз. 24 передают суммарный сигнал запроса на средство формирования видеосигналов (О2-2). В соответствии с сигналом запроса в средство формирования видеосигналов формируют видеосигналы участков видеоизображения с границами участков и с уровнями качества в пределах указанных участков, соответствующих потребностям группы глаз пользователей, воспринимающих видеоизображение. (Б1,Б2).

В соответствии с этими сигналами запроса видеосигнал последовательно снижает информационную избыточность с учётом потребности группы пользователей собравшихся у одного экрана или группа пользователей, одновременно смотрящих видеоизображение на многих экранах. Указанная группа может охватывать подъезд, дом, улицу, город и т.д. Последовательно видеосигнал снижает свою избыточность до уровня соответствующего потребности глаз одного индивидуального пользователя и с учётом индивидуальных свойств его глаз и его потребности, отображают видеоизображение состоящее из участков с разным уровнем качества на экране средства отображения информации.

В средство отображения информации не учитывающем сигналы запроса формируют из полученных со средства формирования или преобразования видеосигналов видеосигнала, состоящего из участков с границами и уровнем качества, соответствующим групповому сигналу запроса (поз. 13).



В патенте аналоге США № 4028725 формируют сигналы управления, то есть сигналы, формируемые с учётом свойств объекта управления: телекамеры, компьютера. А в нашем предложении вырабатывают и передают сигналы запроса, которые характеризуют свойства глаз пользователей.

В результате предложенного способа одно средство отображения или группа средств отображения информации, объединённые общим информационным каналом, например фидером в подъезде дома, получает суммарный информационный сигнал с уменьшенной избыточностью видеинформации. Обычно пользователи смотрят в одно место видеосюжета, поэтому есть вероятность, что при увеличении числа пользователей, находящихся за одним средством отображения информации, объём передаваемой видеинформации вырастет нелинейно или не изменится, как это описано в патенте США №4859050.

Кроме того, для пользователей, у которых характеристики глаз измеряют датчиками и для которых в вычислительном устройстве вырабатывают индивидуальный сигнал запроса, формируют видеоизображение с минимальной избыточностью, а на средствах отображения информации, не снабженных датчиками, поступает групповой видеосигнал, полученный с учётом суммарных сигналов запроса.

Одновременное выполнение перечисленных выше операций позволяет выполнить поставленные задачи.



Все приведённые выше признаки необходимы и достаточны для обеспечения решения поставленной задачи и достижения указанного технического результата.

2. Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения с постадийным формированием сигналов запроса в вычислительном устройстве представлена на Фиг.6. Указанный способ предназначен для того, чтобы, при наличии группы пользователей, воспринимающих видеосюжет, можно было использовать данные об индивидуальных особенностях каждого глаза, при выработке сигналов запроса и для ускорения операции выработки индивидуальных сигналов запроса в вычислительном устройстве (К1, К2). Способ основывается на свойстве глаза, в соответствии с которым, разрешающая способность глаза от линии визирования к периферии снижена и, следовательно, участки видеоизображения пониженного уровня (Поз 7) качества охватывают участки повышенного уровня качества (поз. 8 и 9).

Способ 2 отличается от способа 1 следующими операциями:

Поз. 27 (К1-1) В вычислительном устройстве по сигналам, кодирующими динамические характеристики глаза с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза пользователя (Л1), вырабатывают индивидуальные сигналы запроса, кодирующие информацию о по крайней мере одной границе по крайней мере одного участков видеоизображения (К1-1). Пример границ участков видеоизображения для разных глаз для одного набора уровней качества представлены на Фиг.2б и 2в. поз. 3 и 4. Выполняют указанную



операцию для группы глаз пользователей, запросы которых будут учтены в процессе интерактивного телевидения.

Поз. 28 (К1-2) В вычислительном устройстве по указанным индивидуальным сигналам запроса, рассчитанным для нескольких глаз и кодирующими границы участков видеоизображения, формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий внешние границы участков видеоизображения одинакового уровня качества (К1-2), для чего охватывают внешние границы участков видеоизображения с заданным уровнем качества (К1-3). Пример границ участков видеоизображения для суммарного запроса представлен на Фиг.2г.

Указанный способ позволяет выработать групповые сигналы запроса, соответствующие потребностям каждого зарегистрированного пользователя, воспринимающего видеоизображение.

3. Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения с последовательным преобразованием уровней качества участков видеоизображения представлена на Фиг. 7 и включает следующие операции, отличающие указанные операции от способа 1.

Поз. 29 (К2-1) В вычислительном устройстве по сигналам, кодирующими динамические характеристики глаза с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза пользователя (Л1), вырабатывают индивидуальные сигналы запроса, кодирующие информацию о по крайней мере одном уровне качества по крайней мере одного заданного участках видеоизображения (К2-1). Пример уровней качества видеоизображения, условно задаваемых значением от 1 до 3, для одного набора границ участков видеоизображения,



изображенного на Фиг. 3а, поз 6, для разных глаз представлены на Фиг.3б и 3в. Выполняют указанную операцию для группы глаз пользователей, запросы которых будут учтены в процессе интерактивного телевидения (К2-2).

Поз. 30 (К2-2) В вычислительном устройстве по указанным индивидуальным сигналам запроса, рассчитанным для нескольких глаз и кодирующими уровни качества видеоизображения на указанных участках видеоизображения, формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий уровень качества на участках видеоизображения, наивысшем из уровней качества на любом указанном участке видеоизображения (К2-2). Пример уровней качества на заданных участках видеоизображения для суммарного сигнала запроса представлен на Фиг.3г .

4. Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения с постадийным формированием сигналов запроса и передачей сигналов запроса на средства формирования видеосигналов, преобразования видеосигналов или отображения информации представлена на Фиг.8. Предлагаем способ, в котором на одно средство формирования или преобразования видеосигналов приходится несколько средств отображения информации, способ отличается от п. 1 или 2 или 3 следующими операциями:

Поз. 10 - на ряд средств отображения информации транслируют видеосигналы с одинаковыми границами участков и уровнями качества в пределах указанных границ (В).

Поз. 27 или 29 - в вычислительном устройстве для одного или для группы глаз пользователей, воспринимающих видеоизображение (Е) на одном



экране средства отображения информации, вырабатывают индивидуальные или групповые сигналы запроса средства отображения информации, кодирующие границы и/или уровень качества участков видеоизображения соответственно (К3-1).

Поз. 22 - указанные сигналы запроса передают на средство отображения информации или на средство преобразования видеинформации, связанное с указанным средством отображения информации (О2-4).

Поз. 28 или 30 - в вычислительном устройстве по двум и более запросам средств отображения информации группы средств отображения информации формируют суммарный сигнал запроса (К3-2).

Поз. 23 или 24 - передают указанные сигналы запроса группы средств отображения информации на средство преобразования или формирования соответственно, связанное с указанной группой средств отображения информации (О2-5).

Способ позволяет использовать для формирования сигналов запроса для средства отображения информации и/или средств преобразования видеосигналов промежуточные сигналы, что снижает время доведения сигналов запроса до средств отображения информации и связанных с ними средств преобразования видеосигналов.

5. Для минимизации объёма вычислений в отдельном вычислительном устройстве и одновременного, снижения трафика передачи сигналов запроса и для снижения количества информационных каналов для передачи сигналов от датчиков к вычислительным устройствам предлагаем способ с распреде-



лённой выработкой сигналов запроса в отдельных вычислительных устройствах. Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения по пункту 5, отличающегося от способа по п.1 или 2 или 3 или 4, представлена на Фиг. 9 и 10.

Поз. 27 или 29 и поз. 28 или 30 в соответствии с предлагаемым способом по п.4 вырабатывают сигналы запроса для глаз пользователей, воспринимающих видеинформацию от одного средства отображения информации, в одном вычислительном устройстве (К3-1/К3-2). В указанном вычислительном устройстве вырабатывают сигналы запроса средства отображения информации, кодирующие границы участков и/или уровень качества на указанных участках видеоизображения.

Поз. 31 передают полученные сигналы запроса средства отображения информации на средство отображения информации (Фиг.9) или на средство преобразования видеосигналов (Фиг. 10), связанное с указанным средством отображения информации, а также передают сигналы запроса на вычислительное устройство, связанное со средством преобразования или формирования видеосигналов для группы средств, в которую входит указанное средство отображения информации (ОЗ-1).

Поз. 28 или 30 в вычислительном устройстве по сигналам запроса от группы вычислительных устройств формируют суммарный сигнал запроса группы средств отображения информации (К4).

Поз. 32 передают суммарный сигнал запроса в связанное с указанным вычислительным устройством, средство преобразования видеосигналов или в

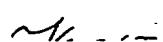


средство формирования видеосигналов, а также передают сигналы запроса на вычислительное устройство, связанное со средством преобразования или формирования видеосигналов для группы средств, в которую входит указанная группа средств отображения информации (О3-2).

Предложенный по п. 5 способ позволяет отдельно обрабатывать сигналы с датчиков характеристик глаз или сигналы запроса, полученные на предыдущих этапах.

6. Для использования средств отображения информации, создающих участки видеоизображения с уровнем качества, по крайней мере по одному параметру, высшим по отношению к видеосигналу соответствующего участка, предлагаем способ по п. 1, отличающийся тем, что видеосигнал по крайней мере одного единичного участка видеоизображения в средстве преобразования видеосигналов заменяют на несколько единичных участков видеоизображения с уровнем качества, соответствующим уровню качества видеоизображения, формируемого средством отображения информации на указанном участке.

7. При реализации независимого способа при большой сети распространения видеосигнала приходится параллельно преобразовывать уровни качества одних и тех же участков видеоизображения, переданные на средства преобразования видеосигналов. При передаче сигналов запроса от средств отображения информации пользователей к средствам преобразования и формирования, сигналы запроса участков видеоизображения в вычислительных устройствах суммируют и поэтапно расширяют участки видео-



изображения, как показано на Фиг. 11а, б, в, г. На каждом средстве преобразования видеосигналов происходит преобразование видеосигналов участков видеоизображения повышенного уровня качества в видеосигнал пониженного уровня качества, как показано на Фиг. 11, е, ж, з, что приводит к повышению требований к вычислительным мощностям средств преобразования видеосигналов. Функциональная схема способа интерактивного фовеационного телевидения с однократным предварительным преобразованием уровня качества и последовательным преобразованием границ участков видеоизображения, отличающегося от способа по п. 1 следующими операциями на Фиг. 12

Поз. 33 в средстве формирования видеосигналов или в первичном средстве преобразования видеосигналов соответственно формируют или преобразовывают видеосигнал видеоизображения в ряд видеосигналов видеоизображения пониженного и по крайней мере одного повышенного уровня качества (А3/ Б 4).

Поз. 34 в средстве преобразования видеосигналов с учётом сигналов, кодирующих границы участков видеоизображения, для каждого повышенного уровня качества видеоизображения, из видеосигнала участка видеоизображения соответствующего уровня качества выделяют видеосигнал указанного уровня качества с границами, соответствующими сигналу запроса (Б5).



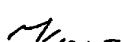
Поз. 10 передают полученные видеосигналы повышенных уровней качества по крайней мере в одно средство преобразования видеосигналов или в одно средство отображения информации (В2).

Поз. 11 передают видеосигналы участков видеоизображения на средство преобразования видеосигналов (В).

Поз. 35 в средстве преобразования видеосигналов преобразовывают внутренние границы каждого участка видеоизображения, кроме высшего уровня, в соответствии с внешними границами участков видеосигналов повышенного для данного видеосигнала уровня качества (Б6).

8. В способе 7 видеосигналы всех уровней качества, кроме низшего, при передаче от источника видеинформации к пользователям в ходе последовательного преобразования уменьшают свою площадь, в то время как участок видеоизображения с низшим уровнем качества в средстве отображения информации достигает 90-99% площади видеоизображения. Функциональная схема способа с трансляцией видеосигналов низшего уровня качества представлена на фиг. 13. Способ по п. 8 включает следующие отличительные от способа 7 операции:

Поз. 36 передают полученные видеосигналы низшего уровня качества в полном объёме на все средства преобразования видеосигналов, непосредственно связанные со средствами отображения информации, и на средства отображения информации непосредственно.



Поз. 37 передают видеосигналы только участков видеоЗображения повышенного уровня качества на средства преобразования видеосигналов, связанные со средством отображения информации (В3).

Поз. 38 в средстве преобразования видеосигналов, непосредственно связанном со средством отображения информации, преобразовывают внутренние границы каждого участка видеоЗображения пониженного уровня, в соответствии с внешними границами участков видеосигналов повышенного для данного видеосигнала уровня качества (Б7).

Поз. 39 в средстве отображения информации формируют видеоЗображение и пользователь его воспринимает без фовеационных сигналов запроса соответствующее функции зависимости разрешающей способности глаз индивидуального пользователя

9. В случае если уровни качества видеосигналов пониженного и повышенных уровней качества характеризуются тем, что элемент видеоЗображения видеосигнала пониженного уровня качества охватывает целое количество элементов видеосигнала повышенного уровня качества предлагаем способ по п.7 или 8, отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов элемент видеоЗформации видеосигнала с пониженным уровнем качества определяют как среднее от элементов видеоЗформации видеосигнала повышенного уровня качества, охватываемых элементом видеоЗформации с пониженным уровнем качества (А4/ Б8).



10. Для упрощения вычислений в средстве преобразования, предлагаем способ по п. 7 или 8, отличающийся тем, что в качестве элемента видеинформации видеосигнала пониженного уровня качества используют один из элементов участка видеозображения повышенного уровня, охватываемых указанным элементом видеозображения видеосигнала пониженного уровня (А5/Б9).

11. Описанный в пункте 7 способ увеличивает объём видеинформации, передаваемой по информационным каналам средства передачи информации по сравнению с описанным в способе 1, так как видеосигналы с пониженным уровнем качества видеозображения частично дублируют информацию, содержащуюся в видеосигналах более высокого уровня качества. Для преодоления этого недостатка предлагаем способ по п. 1 или 7 или 9, отличающийся тем, что видеосигнал самого низкого уровня качества определяют как базовый. Видеосигнал первого расширенного уровня формируют или преобразовывают суммированием базового видеосигнала и видеосигнала расширенного уровня качества, чтобы можно было получить видеосигнал первого повышенного уровня качества. Видеосигнал второго расширенного уровня качества формируют или преобразовывают суммированием видеосигнала базового уровня и видеосигнала первого и второго расширенного уровня качества.

Описаны способы и устройства формирования и преобразования видеосигналов, в которых производят указанное преобразование без сигналов запроса. По алгоритму, заложенному в средство формирования или преобра-



зования исходный видеосигнал делится на несколько видеосигналов, взаимно дополняющих друг друга. Может быть использовано средство формирования видеосигналов, подобное представленной в /Техника кино и телевидения 1999, 1 стр. 21, «Технологии студийных камер и ТВ- систем в эру цифрового телевидения . Часть 2. Технология камер для ТВЧ. Л.Дж.Торп, Сони корп./, а средство преобразования видеосигналов аналогичное описанному в «Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений « Под. ред. Ю.Б. Зубарева и В.П. Дворковича, Москва, 1997, на схеме 8.6 кодер видеосигнала реализует процесс преобразования исходного видеосигнала в видеосигналы с двумя масштабами пространственного разрешения: видеосигнал базового уровня и видеосигнал расширенного уровня. Схема кодера представлена на Фиг.14. Для обратного преобразования видеосигналов предусмотрено преобразование в средстве преобразования, связанном с конкретным средством отображения информации - декодере в котором для каждого участка видеодизображения суммируют видеинформацию базисного видеосигнала и каждого расширенного видеосигнала в соответствующие видеосигналы заданного ряда уровней качества. Функциональная схема способа по п. 11 представлена на Фиг. 15. От способа по п. 7 он отличается следующими операциями:

Поз. 40 - в средстве формирования видеосигналов вырабатывают или в средстве преобразования видеосигналов преобразовывают видеосигнал в ряд видеосигналов видеодизображения базового и по крайней мере одного расширенного уровня качества (А 6/Б10-1)



Поз. 41 - в средстве преобразования видеосигналов для получения ряда видеосигналов разного уровня качества суммируют видеинформацию базового уровня качества и расширенных уровней качества (Б11).

13. Распространяемые отдельно сигналы удобно обрабатывать, вырезая в средстве преобразования видеосигналов из видеосигналов расширенного уровня участки с заданными сигналом запроса границами. При поступлении сигналов на средство преобразования видеосигналов, связанное с конкретным средством отображения информации, значения пикселей видеосигналов складывают на всём видеокадре или только на участке повышенного уровня качества, например следующим способом К-1 сигнал цветности пикселей повышенного уровня складывают, среднее значение цветности суперпикселя умножают на К, а цветность последнего К-го пикселя будет равно разнице между суммой и произведением. Аналогичный подход возможен, когда видеосигналы базового и расширенных уровней отличаются соотношением сигнал/шум, частотой смены кадров, цветностью и другими характеристиками уровня качества видеоизображения. Возможен также вариант, когда отка- завшись от подсчёта сумм, произведений и разностей, за цветность пикселя пониженного уровня берут цветность одного из К пикселей исходного уровня, выбиравшего в определённой последовательности одинаково для каждой группы из К пикселей или по разному или случайным образом. При суммировании видеосигнала повышенного уровня на всём видеоизображении или только на участке повышенного уровня К-1 пиксел поступают из видеосигнала расширенного уровня, а один пиксель из сигнала базового уровня.

14. Для упрощения вычислений предлагаем для формирования пикселя видеосигнала пониженного уровня использовать сигнал одного из пикселей видеоизображения исходного уровня качества, охватываемых пикселям пониженного уровня качества.

Для примера процесса преобразования видеосигналов видеоизображения ряда уровней качества в базовый и расширенные уровни качества видеосигналов без учёта сигналов запроса предлагаем способ по п. 7 или 10 или 11, отличающийся тем, что сигнал пониженного, относительно исходного, уровня качества формируют путём суммирования информации нескольких (K) близлежащих пикселей исходного видеосигнала и деление этой суммы на число пикселей в один пиксель видеосигнала пониженного уровня. Например, цветность нескольких пикселей складывается и делится на число просуммированных пикселей (K). Обработав все пиксели видеосигнала исходного уровня, получают видеосигнал всего кадра пониженного уровня и соответственно пониженной размерности. С другой стороны видеосигналы $K-1$ пикселей исходного уровня передают в формируемый видеосигнал повышенного уровня. Подобная процедура может быть повторена по числу уровней качества видеосигналов минус 1. Суммарное количество информации по всем видеосигналам будет не большим чем объём видеосигналов высшего уровня качества, имеющего границы, равные границам видеоизображения.

Видеосигнал базового уровня поступает по информационным каналам на все СОИ пользователей, включая СОИ, оснащенные декодерами синхронно с сигналами расширенного/расширенных уровней, полученного/ых в со-



ответствующих кодерах. В декодерах (сумматорах) производится суммирование видеинформации по участкам видеоизображения и передача СОИ видеосигнала, состоящего из участков с переменными границами и разным уровнем качества видеоизображения на указанных участках.

Указанный способ может быть использован совместно с действующим видеостандартами Пал, Секам НТСЦ, в том случае, если в качестве базового видеосигнала используют стандартные, распространяемый по сетям или эфирно, а расширенные сигналы распространяются по отдельным информационным каналам.

Например, если сигнал запроса определён на этапе формирования или преобразования, а определяемые им участки покрывают весь кадр видеоизображения, то на операции передачи сигнал запроса может быть откорректирован и содержать не все участки, т. е. только наиболее высокого качества видеоизображения, то на операции передачи сигнал запроса может быть откорректирован и содержать не все участки, т. е. только наиболее высокого качества видеоизображения, чтобы их во время передать на СОИ пользователям, на которые они смотрят в данный момент. А остальные участки либо с более меньшим качеством, чем на предыдущем уровне либо с другим границами, либо совсем не переданы в зависимости от загрузки средства передачи и состояния, а также критичности времени передачи потока видеоизображения, с последующим возможным восстановлением сигнала запроса до предыдущего уровня. Фактически динамически обеспечив возможную или необ-



ходимую производительность средств передачи, качество обслуживания пользователей для чего введён признак именно с учётом сигналов запроса.

16 Способ по п. 7 или 11, отличающийся тем, что предварительно записывают видеосигналы участков видеоизображения с исходным уровнем качества (А9-1), в средстве формирования видеосигналов воспроизводят каждый участок видеоизображения с качеством, заданным сигналами запроса, для чего на носитель с параллельной записью информации в параллельные адреса заносят видеосигналы участков видеоизображения с исходным уровнем качества, в средстве формирования видеосигналов при воспроизведении видеосигналов с исходным уровнем качества воспроизводят параллельным считыванием нескольких участков носителя информации, при воспроизведении видеосигналов с пониженным уровнем считывают часть параллельно записанных участков видеосигналов (А9-2).

Реализуемость изобретения

Для демонстрации реализуемости предложенного способа интерактивного телевидения, использующего фовеационные свойства глаз индивидуальных и групповых пользователей, и демонстрации обеспечения заявленного технического результата сравним существующий способ телевидения и предлагаемый способ интерактивного телевидения, использующий фовеационные свойства глаз индивидуальных и групповых пользователей, при решении задачи телевизионного вещания высокой чёткости.




При реализации заявленного авторами способа рассмотрим вариант, при котором формирование видеосигналов производят при помощи одинаковых средств формирования видеосигналов - телевизионных камер высокой чёткости. В соответствии с зависимым способом 7 преобразовывают видеосигнал всего видеоизображения в ряд видеосигналов разного уровня качества. Зададим три уровня качества: первый - низший уровень качества видеоизображения соответствует стандарту СЕКАМ (625*625 пикселей в кадре), первый повышенный уровень качества соответствует пространственной разрешающей способности (1250*1250 пикселей в кадре), что в 2 раза больше пространственной разрешающей способности стандарта СЕКАМ, второй повышенный уровень качества соответствует разрешающей способности сравниваемого телевидения высокой чёткости ТВВЧ (2500*2500 пикселей в кадре), что в 4 раза больше пространственной разрешающей способности стандарта СЕКАМ.

Предположим, что существующий и заявленный способы реализуются в следующей системе телевидения, в которой:

- пользователи одновременно воспринимают видеоизображения одного и того же видеосюжета, сформированные средствами отображения информации, (поз. 13 и поз. 14);
- у каждого средства отображения информации одновременно находится в среднем два пользователя (первый уровень, 2 пользователя);



- каждые 10 средств отображения информации расположены в одном подъезде дома и соединены с одним подъездным средством трансляции видеосигналов (второй уровень, 20 пользователей);
- каждые 10 подъездов дома соединены с домовым средством трансляции видеосигналов (3 уровень, 200 пользователей);
- каждые 10 домов соединены информационными каналами с уличным средством трансляции видеосигналов (4 уровень, 2000 пользователей);
- каждые 10 улиц соединены информационными каналами с квартальным средством трансляции видеосигналов (5 уровень, 20000 пользователей);
- каждые 10 кварталов соединены информационными каналами с районным средством трансляции видеосигналов (6 уровень, 200000 пользователей);
- каждые 10 районов соединены информационными каналами с городским средством трансляции видеосигналов (7 уровень, 2000000 пользователей).

Предположим, что пользователи в обоих телевизионных способах расположены на расстоянии 3 м от экранов, расположенных перпендикулярно оптической оси глаза, имеющих размер 57 см по диагонали и соотношение сторон 3 к 4. С учётом функции зависимости разрешающей способности здорового глаза диаметр проекции фoveационной области на видеозображение, имеющей на внешней границе пространственную разрешающую способность, соответствующую разрешающей способности телевизионного видеосигнала низшего уровня качества, не превысит 128*128 пикселей, а - вто-



рого повышенного уровня качества не превысит 64*64 пикселей. Для обоих рассматриваемых способов на участке диаметром 1 см пространственное разрешение формируемого в средстве отображения информации видеоизображения транслируемого видеосигнала будет ниже пространственной разрешающей способности глаза пользователя. Таким образом оба способа формируют видеоизображения, имеющие субъективно одинаковый уровень качества.

Определим объёмы информации видеосигналов, передаваемых по информационным каналам от средства формирования видеосигналов до средства отображения информации в существующем способе кабельного телевизионного вещания.

Число строк, шт	2500;
Число пикселей в строке (число столбцов), шт	2500;
Объём видеоинформации одного пикселя, байт	2;
Объём видеоинформации одного видеокадра, Мбайт	12,5;
Частота смены кадров, кадров/сек	24;
Объём видеоинформации, передаваемой по каждому информационному каналу ТВВЧ, Мбайт/сек	300;

Длина телевизионного канала от средств отображения информации до подъездного телевизионного канала, м

К информационным каналам уровня подъезда, дома, улицы, квартала, района и города информационные каналы низшего уровня подсоединяются в произвольной точке.




длина подъездного телевизионного канала ,	50;
домового	200;
уличного	1000;
квартального	3000;
районного	5000;
городового	10000.

Суммарный трафик передачи видеинформации от подъездных телевизионных каналов до средств отображения информации, Мбайт*км/сек 3000000.

Суммарный трафик передачи видеинформации по всем внутриподъездным телевизионным каналам, Мбайт*км/сек	1500000;
- по внутридомовым,	600000;
- по внутриуличным	600000;
- по внутриквартальным	150000;
- по внутрирайонным	45000;
- по внутригородскому	30000.

Суммарный трафик передачи видеинформации по всем информационным каналам ТВВЧ, Мбайт*км/сек 5508000.

Определим объёмы информации, передаваемые по информационным каналам в системе телевизионного вещания, использующей предлагаемые авторами способы.

В отличие от существующего способа телевизионного вещания, предложенный нами способ дополнительно предусматривает наличие динамической обратной связи управления уровнем качества участков видеоизображе-



ния для индивидуальных и групповых пользователей. Определим объёмы информации сигналов запроса, передаваемые по информационным каналам.

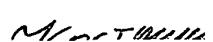
При реализации заявленного способа по п. 1. датчиками, связанными со средствами отображения видеоинформации, определяют динамические характеристики глаз относительно видеоизображения, формируемого этим средством отображения информации (поз. 16) (И). Например, координаты и ориентацию оптических осей глаз относительно видеоизображения, формируемого средством отображения информации, по способу и при помощи устройств, описанных в патенте СССР от 1959 г. или в более поздних патентах США 1983 г. и позже динамически формируют сигналы, их кодирующие, как описано в патенте РФ №2134053. Динамически передают сигналы, кодирующие координаты глаз относительно видеоизображения, в вычислительное устройство (поз. 18) (О).

В вычислительном устройстве в соответствии со способом 2 для каждого глаза с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза (Л) вырабатывают сигналы, кодирующие границы участков видеоизображения первого повышенного уровня качества и второго повышенного уровня качества (поз.27) (К1-1). Границы могут быть для примера заданы координатами узлов (Фиг №2 поз. 45, 46, 47, 48) ломанной линии (поз.49), огибающей участок первого повышенного уровня качества видеоизображения (поз. 50). Координаты точек задают в системе координат, связанной с границами участка видеоизображения низшего уровня качества, натуральными числами в диапазоне 1-625. В этом случае точность определения границ равняется разре-



шающей способности низшего уровня качества и следовательно глазом граница не различима. Первую точку (поз. 45) задают двумя координатами X_1 и Y_1 суммарно 22 битами информации. Координаты второй точки (поз.46) можно задать значением изменения координаты ΔY , вторая координата при переходе от точки поз.45 к точке поз. 46 остаётся постоянной. Координату 3-й точки задают значением изменения координаты ΔX при переходе от точки поз.46 к точке 47, координаты Y при этом остаются постоянными. Учитывая геометрические особенности прямоугольника достравивают 4-ю точку границы между участком пониженного уровня качества и участком первого повышенного уровня качества.

Задавшись максимальным размером участка повышенного первого уровня качества по горизонтали ΔX и по вертикали ΔY до $128 = 2^7$ пикселей видеоизображения пониженного уровня качества, для задания координаты второй точки и каждой последующей потребуется 7+1 бит информации. Координаты ломанной линии (поз. 49), охватывающей участок видеоизображения первого повышенного уровня качества (поз 50), будут заданными полностью когда координата очередной точки совпадёт с координатой начальной точки (поз.46). Зададим самую простую форму ломанной линии охватывающей участок видеоизображения первого повышенного уровня - прямоугольник, при этом суммарный сигнал запроса первого повышенного уровня качества, одного средства отображения информации на один глаз составит $22+2*8=38$ бит/кадр/глаз.

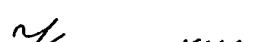


Задав координаты первой точки (поз. 51) ломанной линии (поз. 52), охватывающей участок второго повышенного уровня относительно первой точки первой ломанной линии ($8+8=14$ бит/кадр), и задав максимальные размеры участка второго повышенного уровня качества по горизонтали и по вертикали не превосходящими 64 пикселя видеоизображения пониженного уровня, сигнал запроса, кодирующий границы участка видеоизображения второго повышенного уровня составит на один глаз $14+2*6=28$ бит/кадр/глаз.

Для средства отображения информации, обслуживающего одного пользователя при частоте смены кадров 24 кадра/с сигналы запроса, кодирующие границы участков видеоизображения первого и второго повышенных уровней качества для одного глаза пользователя составят для одного глаза не более $24*(38+16)=1296$ бит/с.

Затем, в соответствии со способом 2, в вычислительном устройстве вырабатывают суммарный сигнал запроса (поз. 28) (К1-2), кодирующий границы участков видеоизображения первого повышенного уровня качества для случая, когда проекции оптических осей глаз двух пользователей равновероятно распределены по поверхности видеоизображения, охватывают при этом границы участков первого повышенного уровня видеоизображения каждого глаза, воспринимающего видеоизображение.

При частоте смены кадров 24 кадра/с сигналы запроса, кодирующие границы участков видеоизображения первого и второго повышенных уров-

ней качества одного средства отображения составят для четырёх глаз, байт/с
 $4*1296/8=648.$

В соответствии со способом 5 сигналы запроса, выработанные для одного глаза или для нескольких глаз пользователей (Фиг.9. поз.27/29 или 28/30), передают на средство отображения информации и на вышестоящее вычислительное устройство (поз. 31).

Рассчитаем максимальный размер сигнала запроса, вырабатываемого для городского средства формирования видеосигналов или преобразования видеосигналов в соответствии со способом 3. Определим количество участков видеоизображения равным количеству пикселей видеоизображения низшего уровня качества, при этом:

Количеству уровней качества, шт 3;

Количество бит для задания уровня качества одного пикселя, бит 2;

Частота смены кадров, Гц 24;

Объём сигнала запроса уровней качества участков видеокадра, кбайт/с 2343.

Рассчитанный сигнал запроса для всех пользователей города будет максимальным. Для промежуточных уровней, приняв в качестве модели экспоненциальный рост объёма сигналов запроса от числа глаз пользователей, рассчитаем объёмы сигналов запроса, передаваемых по информационным каналам.

Особенностью предлагаемого способа является то, что информационные каналы передачи сигналов запроса каждого уровня объединены в «звезду».




Длина телевизионного канала от средств отображения информации до подъездного вычислительного устройства, м 60;

до домового 200;

до уличного 1000;

до квартального 5000;

до районного 10000;

до городового 15000.

Суммарный трафик передачи сигналов запроса по всем информационным каналам от каждого средства отображения информации до внутриподъездных вычислительных устройств, Мбайт*км/сек

15,23;

- до внутридомовых 19,89;

- до внутриуличных 38,97;

- до внутриквартальных 76,34;

- до внутрирайонных 59,82;

- до внутригородского 35,15.

Суммарный трафик передачи сигналов запроса в соответствии с предложенным способом составляет, Мбайт*км/с 245,4

Определим объёмы видеоинформации, передаваемые по информационным каналам от средства формирования видеосигналов к средствам отображения информации в соответствии с заявленным способом. В соответствии со способом 11 формируют видеосигналов и/или преобразовывают видеосигналы в видеосигналы: базового уровня, первого расширенного уровня, второго расширенного уровня.




Объём видеосигнала базового уровня качества в соответствии с предла-
гаемым способом по п. 12 соответствует объёму передачи видеосигнала
СЕКАМ и составляет 1/16 объёма телевизионного сигнала ТВВЧ.

Суммарный трафик передачи видеонформации видеосигнала базового
уровня качества - СЕКАМ по всем внутриподъездным телевизионным канала-

лам, Мбайт*км/сек	187500;
- по внутридомовым,	112500;
- по внутриуличным	18750;
- по внутривартальным	5625;
- по внутрирайонным	938;
- по внутригородскому	188.

Суммарный трафик передачи видеонформации по всем информацион-
ным каналам ТВВЧ, Мбайт*км/сек

344250.

Структура распределения видеосигналов расширенных уровней качества
в соответствии с заявлением способом 11 соответствует выше рассмотрен-
ной структуре сигналов запроса, а структура распространения видеосигнала
базового уровня качества в соответствии со способом по п. 11. и соответст-
вуют структуре распространения ТВВЧ.

Определим объём видеонформации, первого и второго расширенных
уровней качества, который необходимо передать на одно средство отобра-
жения информации заявленного способа, приняв форму участков видеоизобра-
жения прямоугольной, а количество глаз, одновременно воспринимающих
видеоизображение, сформированное одним экраном средства отображения




информации, равным 4 (два пользователя смотрят видеосюжет одновременно).

Объём видеоинформации одного кадра окна видеосигнала первого

повышенного уровня качества, байт 32768

Объём видеоинформации одного кадра окна видеосигнала второго

повышенного уровня качества, байт 8192

Объём видеоинформации одного кадра окна видеосигнала первого

расширенного уровня качества, байт 24576

Объём видеоинформации одного кадра окна видеосигнала второго

расширенного уровня качества, байт 7680

Объём видеоинформации первого и второго расширенных уровней

качества видеоизображения, воспринимаемого двумя глазами пользователей, кбайт

65

Определим максимальный объём видеосигналов первого и второго повышенных уровней качества формируемых или преобразуемых в городском телекентре (поз. 36) (А6-1/Б10-1) исходя из того, что точки взгляда всех пользователей равномерно покрывают всё видеоизображение.

Объём видеосигналов первого и второго уровней качества, сформированных или преобразованных в соответствии со способом 11, составляют $15/16 \cdot 300 = 281$ Мбайт/с.

Видеосигналы такого объёма передают на районные средства преобразования видеосигналов (поз. 10) (В1). В средстве преобразования видеосигналов, в соответствии с суммарным сигналом запроса от 100000 пользователей



М

лей, преобразовывают границы участков видеодизображения расширенных уровней качества и снижают их суммарный объём на величину, в основном зависящую от видеосюжета и разнообразия реакций пользователей. Предположим, что снижение составит 1%.

Снижение объёмов видеоданных на каждом последующем уровне предположим, что аппроксимируется экспоненциальной функцией.

Суммарный трафик передачи видеоданных видеосигнала расширенных уровней качества по всем внутриподъездным телевизионным каналам составляет, Мбайт*км/сек

1206999;

- по внутридомовым, 1014317;

- по внутриуличным 753960;

- по внутриквартальным 490007;

- по внутрирайонным 119883;

- по внутригородскому 20763.

Итого суммарный трафик видеосигналов базового и расширенных уровней качества и сигналов запроса для предлагаемого способа составит Мбит * км /с

3261902

Суммарный же трафик передачи видеоданных по всем информационным каналам ТВВЧ как было рассчитано выше

составит 5508000 Мбайт*км/сек.

Указанная величина существенно ниже трафика передачи видеосигналов высокой чёткости в соответствии с существующими способами.

Приведённая выше модель демонстрирует выполнение заявленного




технического результата как независимого способа, так и некоторых зависимых способов в части снижения трафика передачи, снижения максимальных потоков видеинформации, совместимость новых телевизионных стандартов и существующих телевизионных стандартов и информационных каналов, возможность работы на больших расстояниях от источника видеинформации. Также, поскольку по информационным каналам низших уровней передают ограниченные объёмы видеинформации, то полученные видеокадры не представляют ценности для других пользователей.

В данном примере все цифры приведены для случая, когда упаковка видеосигналов по способам JPEG, MPEG- 1,2,3,4 или другим не используют. Применение упаковки видеосигналов совместно с предложенным способом приведёт к снижению абсолютных значений информационных потоков, но сохранит их соотношения и преимущества предложенного способа.

Литература

1. «Глаз и его работа» С. В. Кравков, АН СССР 1950 г.
2. «Основы построения аппаратуры отображения в автоматизированных системах» И. И. Литвак, Б.Ф. Ломов, И. Е. Соловейчик.
3. «Технические средства ввода-вывода графической информации» под редакцией Четверикова из серии в семи томах «Организация взаимодействия человека с техническими средствами АСУ» том 3
4. «Work with display Units. Abstract book from the Third International Scientific Conference on Work with Display Units/ 1992»



5. « Техника кино и телевидения « 1999, 1
6. «Технологии студийных камер и ТВ-систем в эру цифрового телевидения. Часть 2 . Технология камер для ТВЧ. Л. Дж. Торп, Сони корп.
7. « Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений «
Под ред. Ю. Б. Зубарева и В. П. Дворковича, Москва, 1997.



Заявление
СВЕ 15.05.2002

Формула изобретения

1. В средстве формирования видеосигналов формируют видеосигнал всего видеоизображения или видеосигналы участков видеоизображения, имеющие один или разные уровни качества, по крайней мере один видеосигнал преобразовывают по крайней мере один раз по крайней мере в одном средстве преобразования видеосигналов в ряд видеосигналов участков видеоизображения и/или преобразовывают уровень качества участков видеоизображения, и/или преобразовывают границы участков видеоизображения, передают видеосигналы по информационным каналам по крайней мере на одно средство преобразования и по крайней мере на одно средство отображения информации, на экране средства отображения информации формируют видеоизображение, по крайней мере один пользователь воспринимает видеоизображение, по крайней мере одним датчиком определяют характеристики по крайней мере одного глаза по крайней мере одного пользователя относительно видеоизображения, сформированного средством отображения информации, и динамически формируют сигналы их кодирующие, передают по крайней мере в одно вычислительное устройство указанные сигналы, отличающийся тем, что по крайней мере в одном вычислительном устройстве по указанным сигналам, с учётом функции зависимости разрешающей способности глаз, вырабатывают сигналы запроса, кодирующие информацию о границах по крайней мере одного участка видеоизображения и/или об уровнях качества по крайней

мере одного участка видеоизображения, для по крайней мере одного глаза и по крайней мере одной группы глаз пользователей, сигналы запроса передают по крайней мере на два средства из указанных средств формирования, преобразования видеосигналов и средства отображения информации, в которых с учётом сигналов запроса соответственно формируют, преобразовывают видеосигналы, формируют видеоизображение.

2. Способ по п.1 или 3, отличающийся тем, что по сигналам, кодирующими характеристики глаза, в вычислительном устройстве, с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза, вырабатывают индивидуальные сигналы запроса глаза, кодирующие информацию о по крайней мере одной границе по крайней мере одного участка видеоизображения, указанную операцию производят для двух и более глаз пользователей, воспринимающих видеоизображение, в вычислительном устройстве по индивидуальным сигналам запроса, кодирующими границы участков видеоизображения, формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий внешние границы участков видеоизображения одинакового уровня качества, для чего охватывают внешние границы участков видеоизображения с заданным уровнем качества.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что по сигналам, кодирующими характеристики глаза, в вычислительном устройстве с учётом функции зависимости разрешающей способности глаза, вырабатывают индивидуальные сигналы запроса глаза, кодирующие по крайней мере один уровень качества по крайней мере одного участка видеоизображения,



указанную операцию производят для двух и более глаз пользователей, воспринимающих видеоизображение, в вычислительном устройстве по индивидуальным сигналам запроса, кодирующими уровни качества участков видеоизображения, формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий уровни качества участков видеоизображения, для чего формируют суммарный сигнал запроса, кодирующий уровни качества на участках видеоизображения, наивысшим из уровней качества на любом указанном участке видеоизображения для каждого пользователя.

4. Способ по п. 1 или 2 или 3, отличающийся тем, что в вычислительном устройстве формируют индивидуальные или групповые сигналы запроса средства отображения информации для одного или группы глаз пользователей, воспринимающих видеинформацию с помощью по крайней мере одного экрана указанного средства отображения информации, передают указанные сигналы запроса средства отображения информации на средство отображения информации или на средство преобразования видеосигналов, связанное с указанным средством отображения информации, в вычислительном устройстве по двум и более сигналам запроса средств отображения информации по крайней мере один раз формируют суммарный сигнал запроса группы средств отображения информации, кодирующий границы и/или уровень качества на участках видеоизображения, передают суммарные сигналы запроса группы средств отображения информации или на средство преобразования видеосигналов и/или на средство формирования



видеосигналов, обслуживающее видеосигнал для указанной группы средств отображения информации.

5. Способ по пп.1 или 2 или 3 или 4, отличающийся тем, что вырабатывают сигналы запроса для средства отображения информации, или для средства преобразования видеосигналов, или для средства формирования видеосигналов в отдельных вычислительных устройствах, связанных с соответствующим средством формирования видеосигналов, преобразования видеосигналов, отображения информации.

6. Способ по п. 1 , отличающийся тем, что видеосигнал по крайней мере одного единичного участка видеоизображения в средстве преобразования видеосигналов заменяют на несколько единичных участков видеоизображения с уровнем качества, соответствующим уровню качества видеоизображения, формируемого средством отображения информации на указанном участке.

7. Способ по п. 1 отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов соответственно формируют видеосигнал или преобразовывают видеосигнал видеоизображения в виде ряда видеосигналов видеоизображения пониженного и повышенных уровней качества, передают полученные видеосигналы повышенных уровней качества по крайней мере в одно средство преобразования видеосигналов, в средстве преобразования видеосигналов с учётом сигнала запроса, кодирующего границы участка видеоизображения соответствующего повышенного уровня качества, из



видеосигнала указанного уровня качества выделяют видеосигнал с границами, соответствующими сигналу запроса, передают видеосигналы участков видеоизображения по крайней мере в одно средство преобразования видеосигналов, в средство преобразования видеосигналов преобразовывают внутренние границы каждого участка видеоизображения, кроме участка видеоизображения наивысшего уровня качества, в соответствии с внешними границами участков видеосигналов с уровнем качества, повышенным по отношению к преобразуемому участку.

8. Способ по п. 7 отличающийся тем, что видеосигнал низшего уровня качества по информационным каналам средства передачи информации передают на каждое средство отображения информации или на каждое средство преобразования видеосигналов, связанное с конкретным средством отображения информации.

9. Способ по п.7 или 8, отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов элемент видеинформации видеосигнала с пониженным уровнем качества определяют как среднее от элементов видеинформации видеосигнала повышенного уровня качества, охватываемых элементом видеинформации с пониженным уровнем качества.

10. Способ по п. 7 или 8, отличающийся тем, что в качестве элемента видеинформации видеосигнала пониженного уровня качества используют один из элементов участка видеоизображения повышенного уровня,



охватываемых указанным элементом видеоизображения видеосигнала пониженного уровня.

11. Способ по п. 7 или 8 или 9 или 10, отличающийся тем, что низший уровень качества определяют как базовый уровень качества, в средстве формирования видеосигналов или в средстве преобразования видеосигналов соответственно видеосигнал первого расширенного уровня качества получают вычитанием из видеосигнала первого повышенного уровня качества видеосигнала базового уровня качества, видеосигнал второго и последующих расширенных уровней качества получают вычитанием из видеосигнала соответствующего повышенного уровня качества видеосигнала пониженного относительно него уровня качества соответственно, в средстве преобразования видеосигналов, связанном со средством отображения информации, для каждого видеосигнала, кроме расширенного видеосигнала, соответствующего высшему уровню качества видеоизображения, в пределах между внешней границей указанного видеосигнала и внешней границей видеосигнала, имеющего повышенный относительно указанного видеосигнала уровень качества, суммируют видеинформацию соответствующего видеосигнала и видеинформацию всех видеосигналов, имеющих уровень качества ниже чем указанный уровень качества, видеосигнал с высшим уровнем качества получают суммированием в пределах границы указанного участка видеинформации видеосигналов всех уровней качества.



12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что базовый видеосигнал формируют в средстве формирования видеосигналов или преобразовывают в средство преобразования в стандартный видеосигнал и передают его на средства отображения информации пользователей и/или неограниченной группы пользователей, оснащенных стандартными средствами отображения информации.

13. Способ по п. 9 и 11 отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средство преобразования видеосигналов элемент видеонформации видеосигнала расширенного уровня качества определяют вычитая из элемента видеонформации повышенного уровня качества видеонформацию элемента видеосигнала с базовым уровнем качества, в средстве преобразования видеосигналов или в средство отображения информации элемент видеонформации повышенного уровня качества получают суммированием элемента видеонформации видеосигнала расширенного уровня качества и элемента видеонформации видеосигнала базового уровня качества.

14. Способ по п. 7 или 10 или 11 отличающийся тем, что в средстве формирования видеосигналов или в средство преобразования видеосигналов элемент видеонформации видеосигнала базового уровня качества определяют равным элементу видеонформации видеосигнала повышенного уровня качества, входящего в число элементов видеозображения видеосигналов повышенного уровня качества, охватываемых указанным элементом видеозображения базового уровня качества, остальные элементы



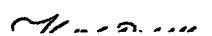
определяют вычитая из элемента видеинформации повышенного уровня качества видеинформацию элемента видеосигнала с базовым уровнем качества, в средстве преобразования видеосигналов или в средстве отображения информации элемент видеинформации повышенного уровня качества определяют равным соответствующему элементу видеинформации видеосигнала базового уровня, остальные элементы видеосигналов повышенного уровня качества, охватываемые элементом видеизображения соответствующего видеосигнала базового уровня качества, получают суммированием элемента видеинформации видеосигнала расширенного уровня качества и элемента видеинформации видеосигнала базового уровня качества.

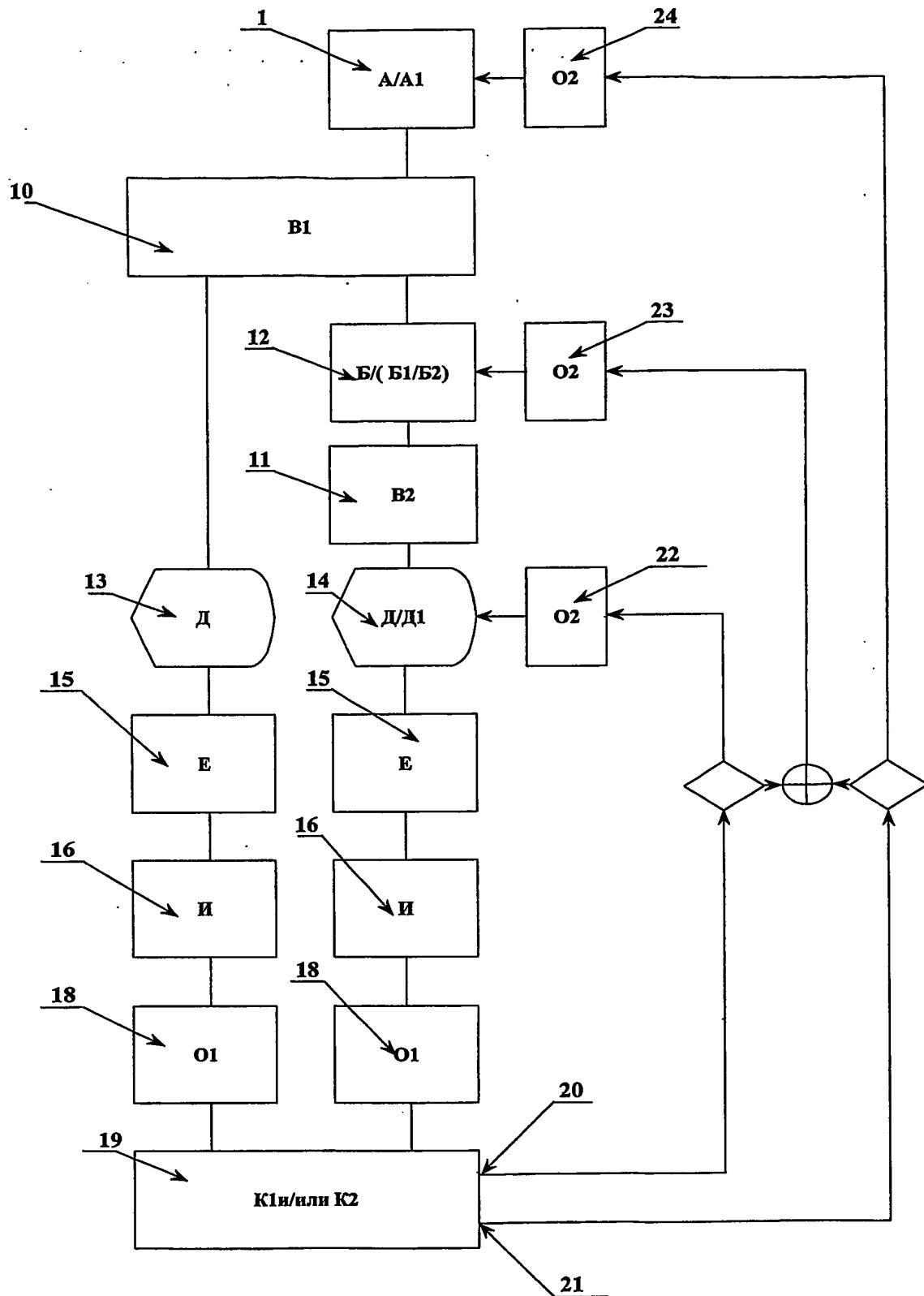
15. Способ по п. 7 или 8 или 10, отличающийся тем, что в средстве отображения информации, использующем электронно лучевую трубку, сканируют электронным лучом экран, передают на электронную пушку видеосигналы, в средство управления выводом участков изображения подают сигналы, кодирующие границы участка расширенного видеизображения, при попадании электронного луча в зону участка с другим уровнем качества, на средство управления выводом участков изображения подают управляющий сигнал на изменение размеров светящегося пятна на экране электронно-лучевой трубы до размеров, соответствующих размеру пикселя видеизображения участка видеизображения.

16. Способ по п. 7 или 11, отличающийся тем, что преобразованные видеосигналы пониженного или базового уровня качества предварительно

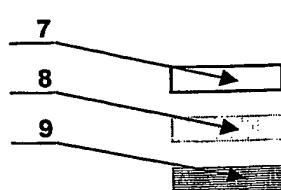
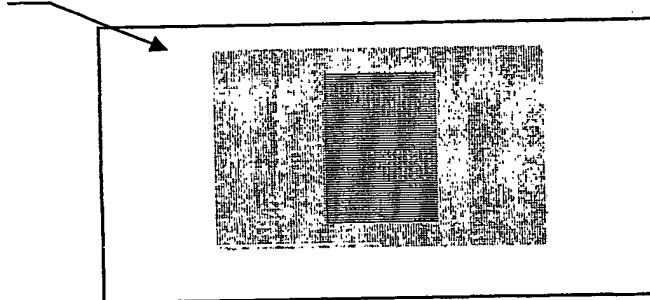
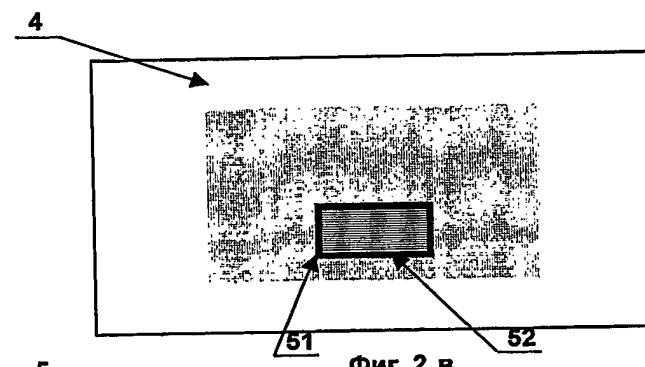
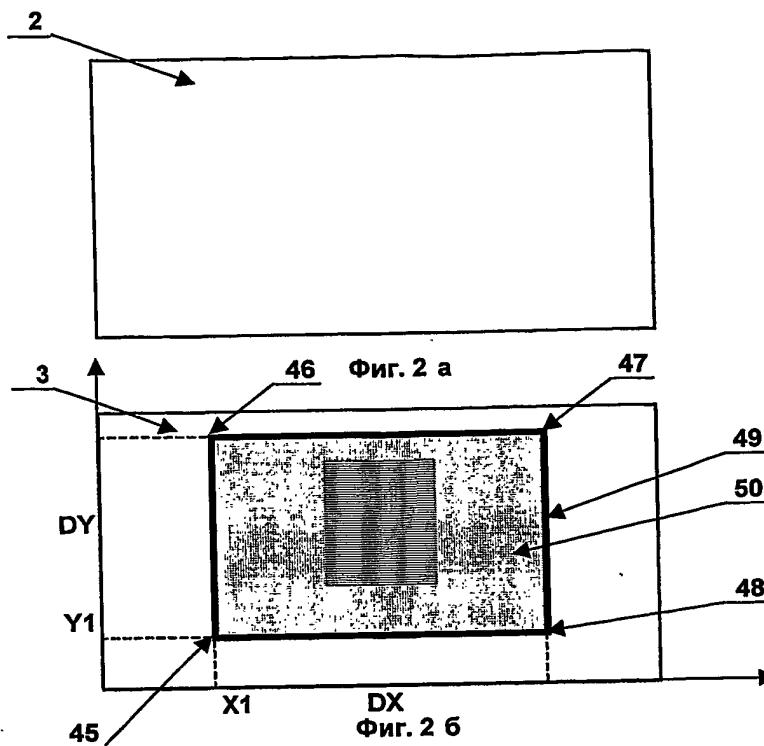


записывают на носители видеосигналов, видеосигнал пониженного или базового уровня качества воспроизводят синхронно с получаемыми видеосигналами повышенного или расширенного уровней качества соответственно.

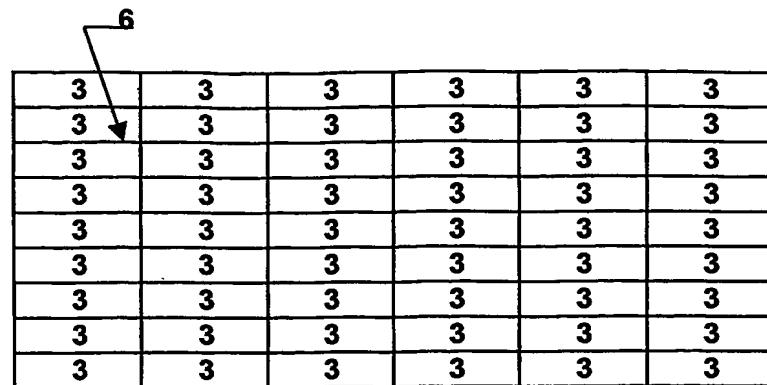




Фиг. 1



низший уровень качества
первый повышенный уровень качества
второй повышенный уровень качества



3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3

Фиг. 3 а

1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	1	1
1	3	3	2	1	1
1	3	2	3	1	1
1	2	2	2	1	1
1	3	3	2	1	1
1	2	2	2	1	1
1	2	2	2	1	1
1	1	1	1	1	1

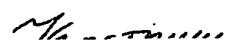
Фиг. 3 б

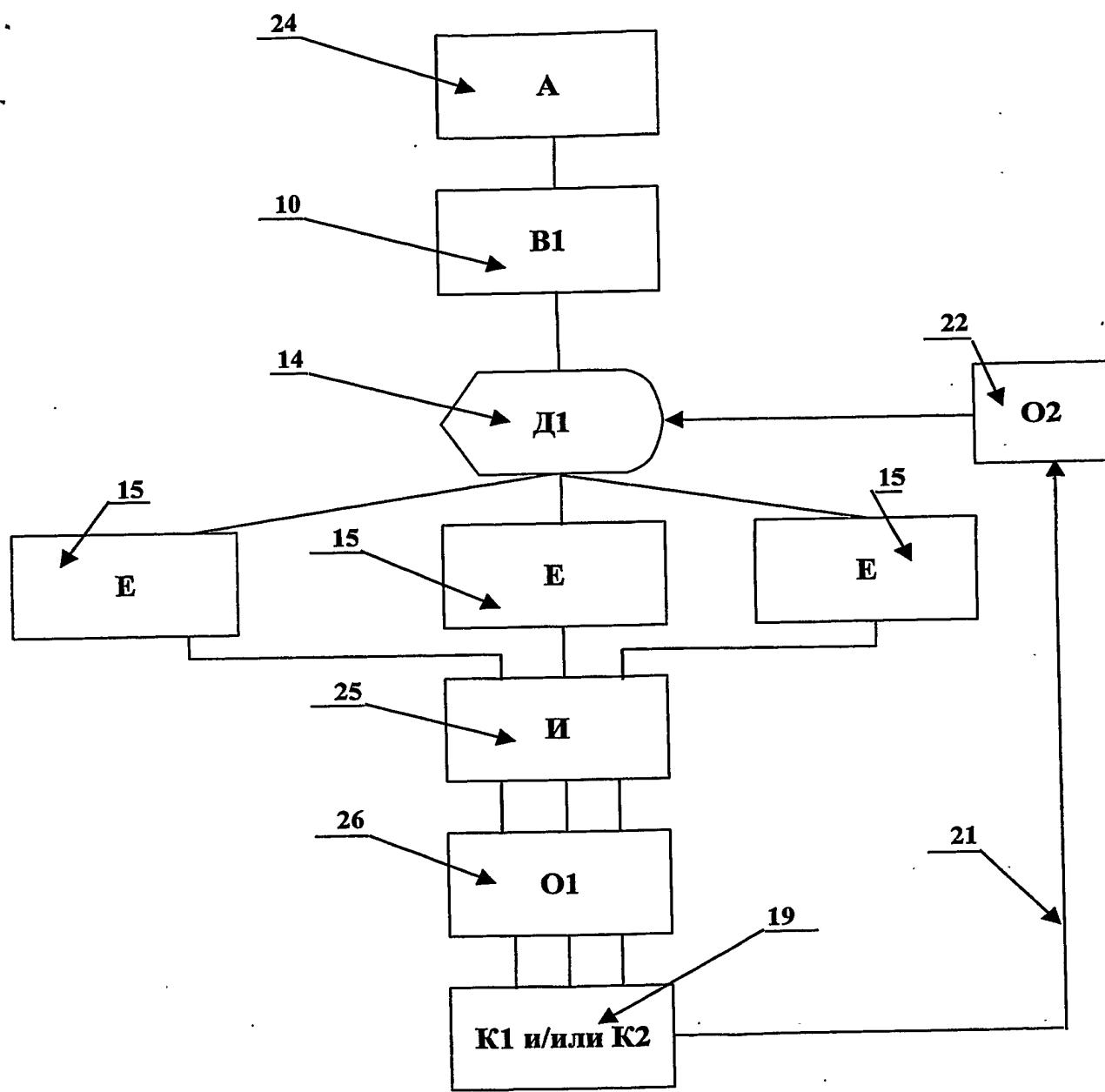
1	1	2	2	1	1
2	1	2	2	1	1
2	2	2	2	1	1
1	1	1	2	2	1
3	3	2	1	1	1
2	3	2	1	1	1
1	4	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Фиг. 3 в

1	1	2	2	1	1
2	2	2	2	1	1
2	3	3	2	1	1
1	3	2	3	2	1
3	3	2	2	1	1
2	3	3	2	1	1
1	4	2	2	1	1
1	2	2	2	1	1
1	1	1	1	1	1

Фиг. 3 г

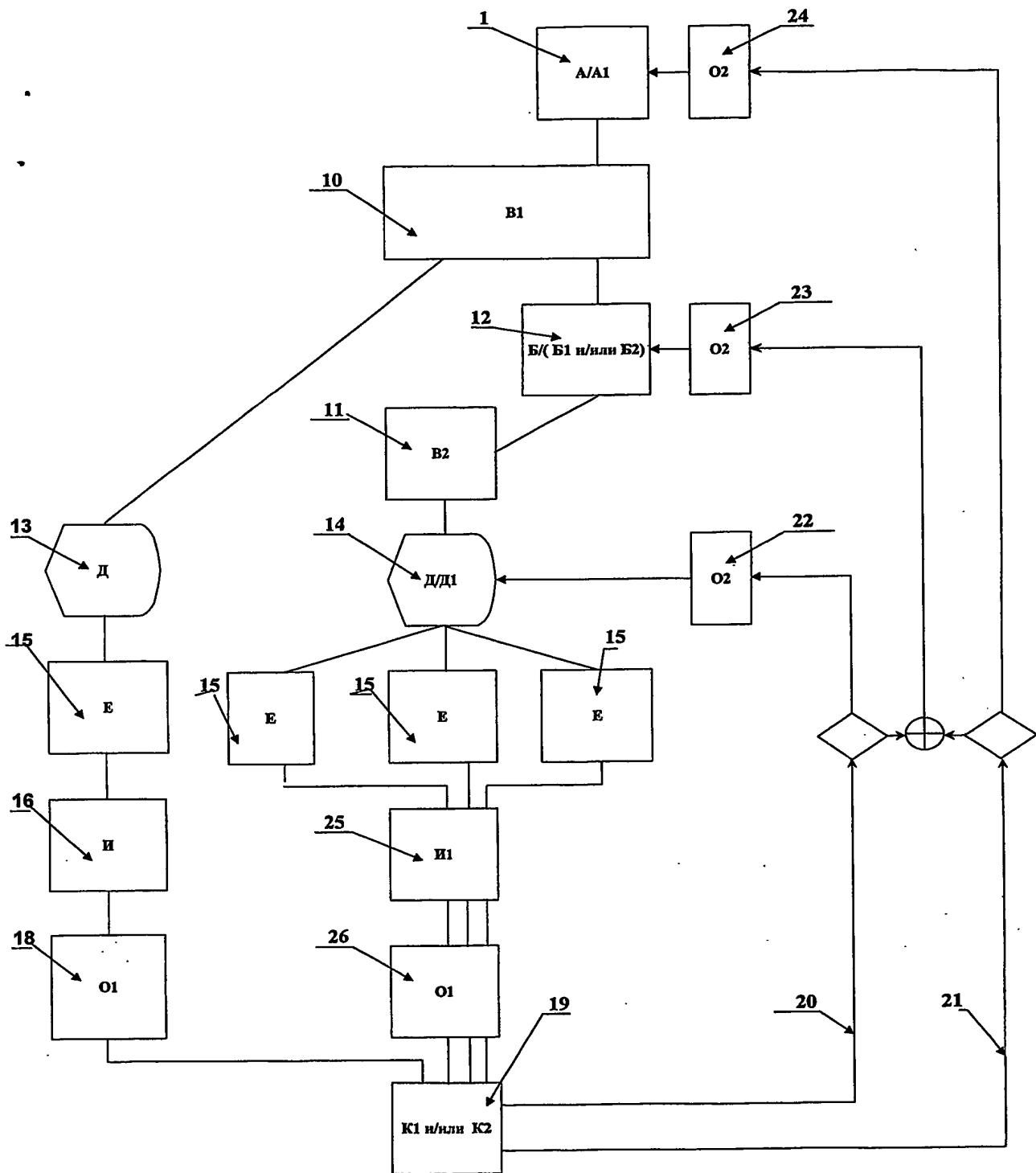





Фиг. 4

А.С.

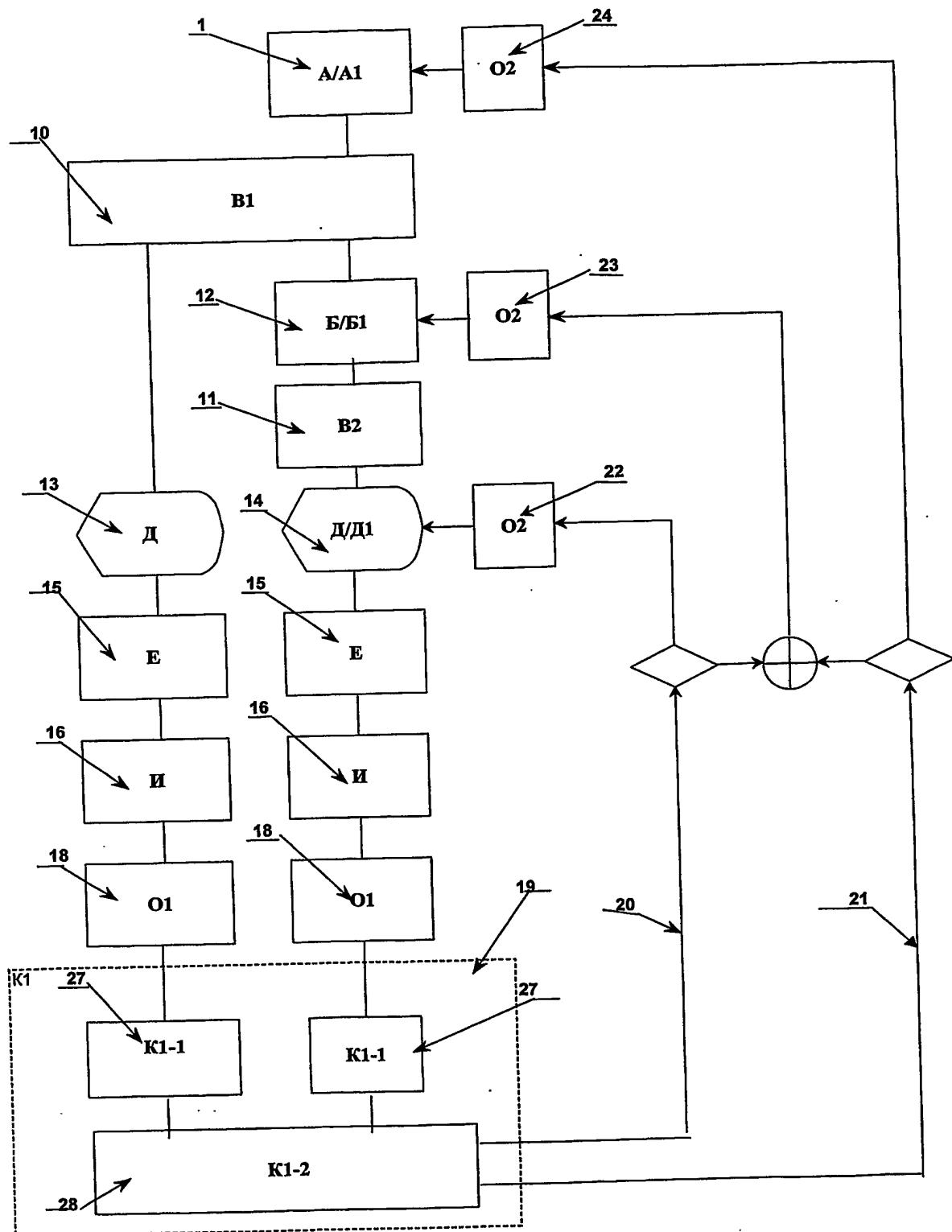
старое



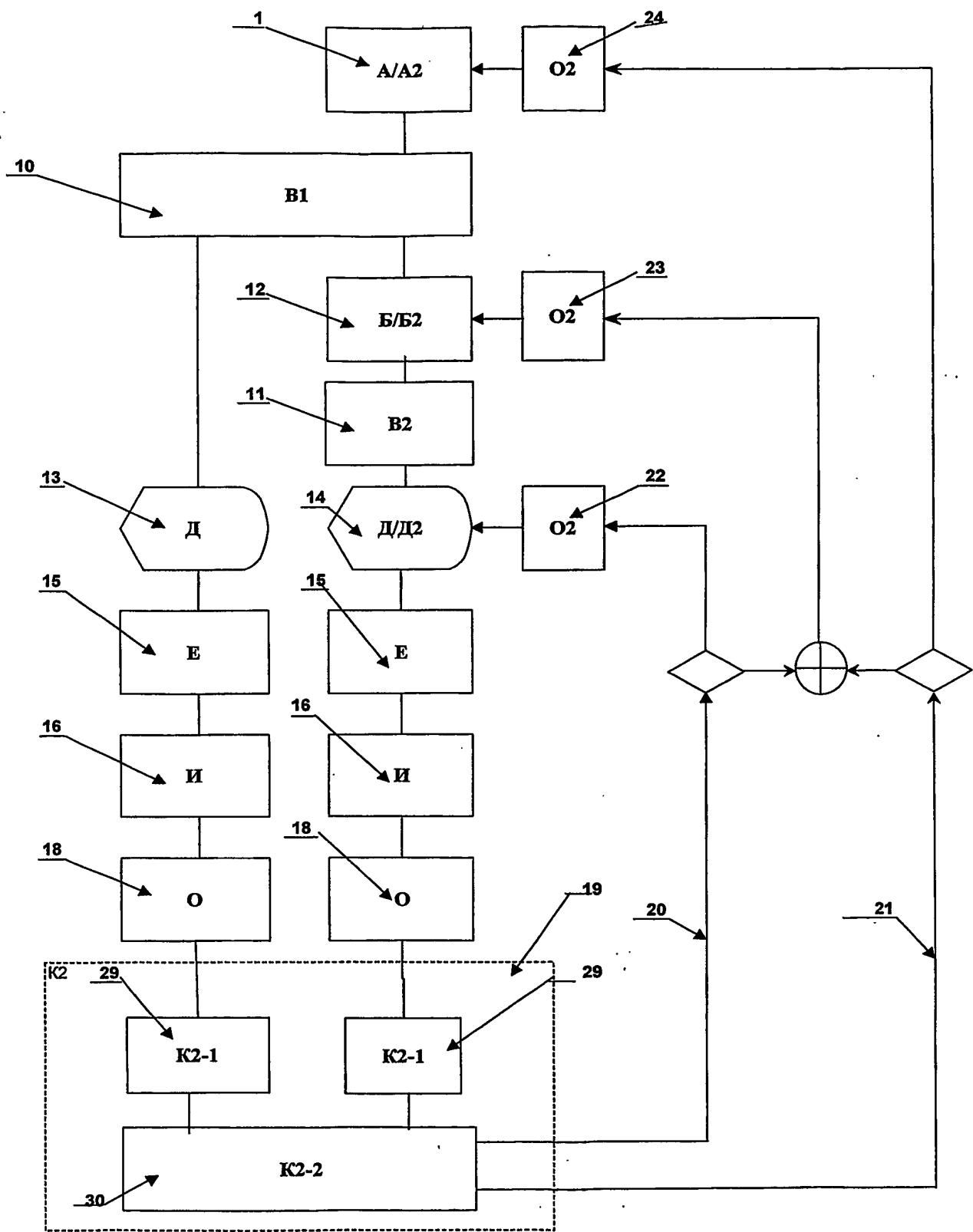
Фиг.5

168

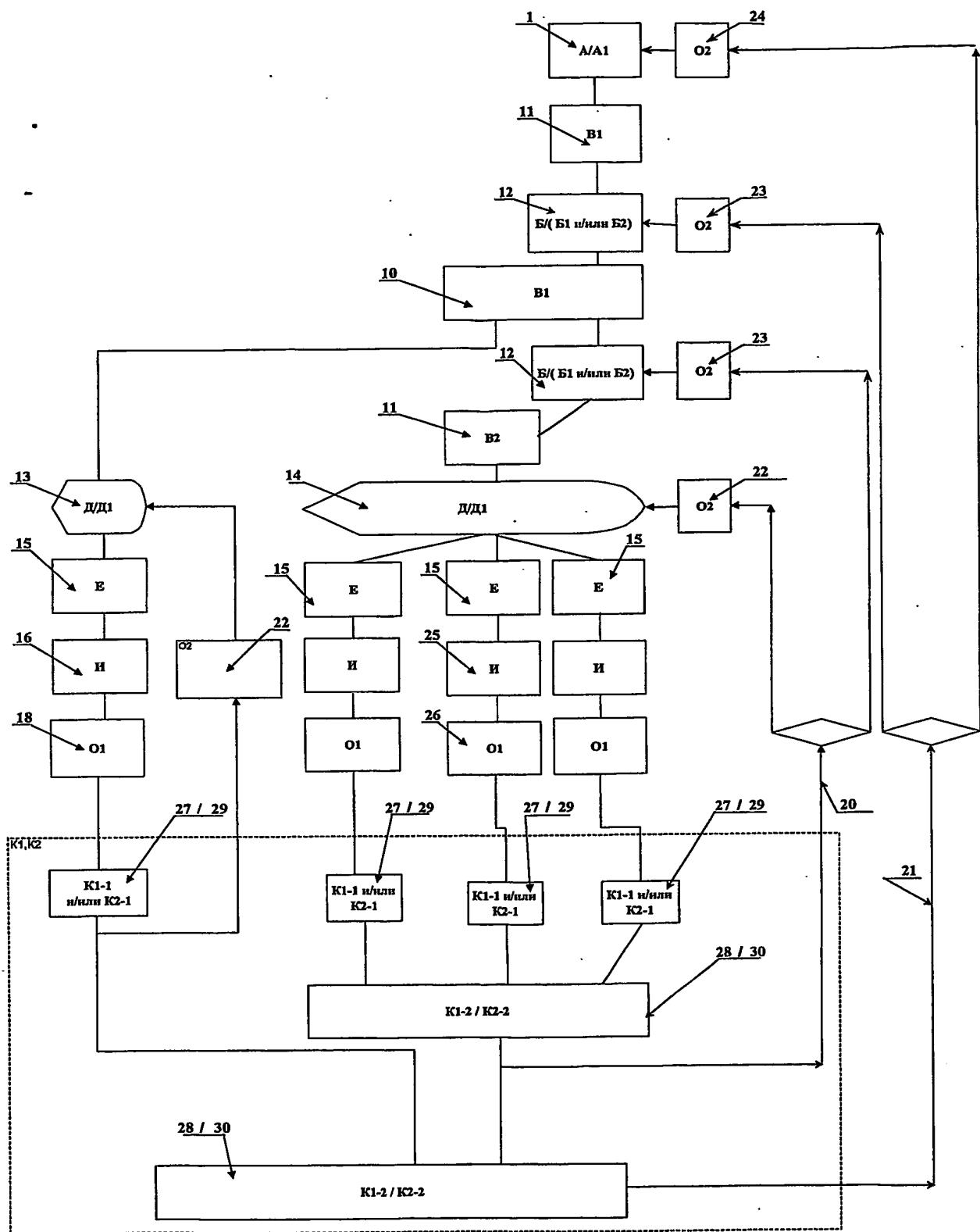
Мин. - 0.0000



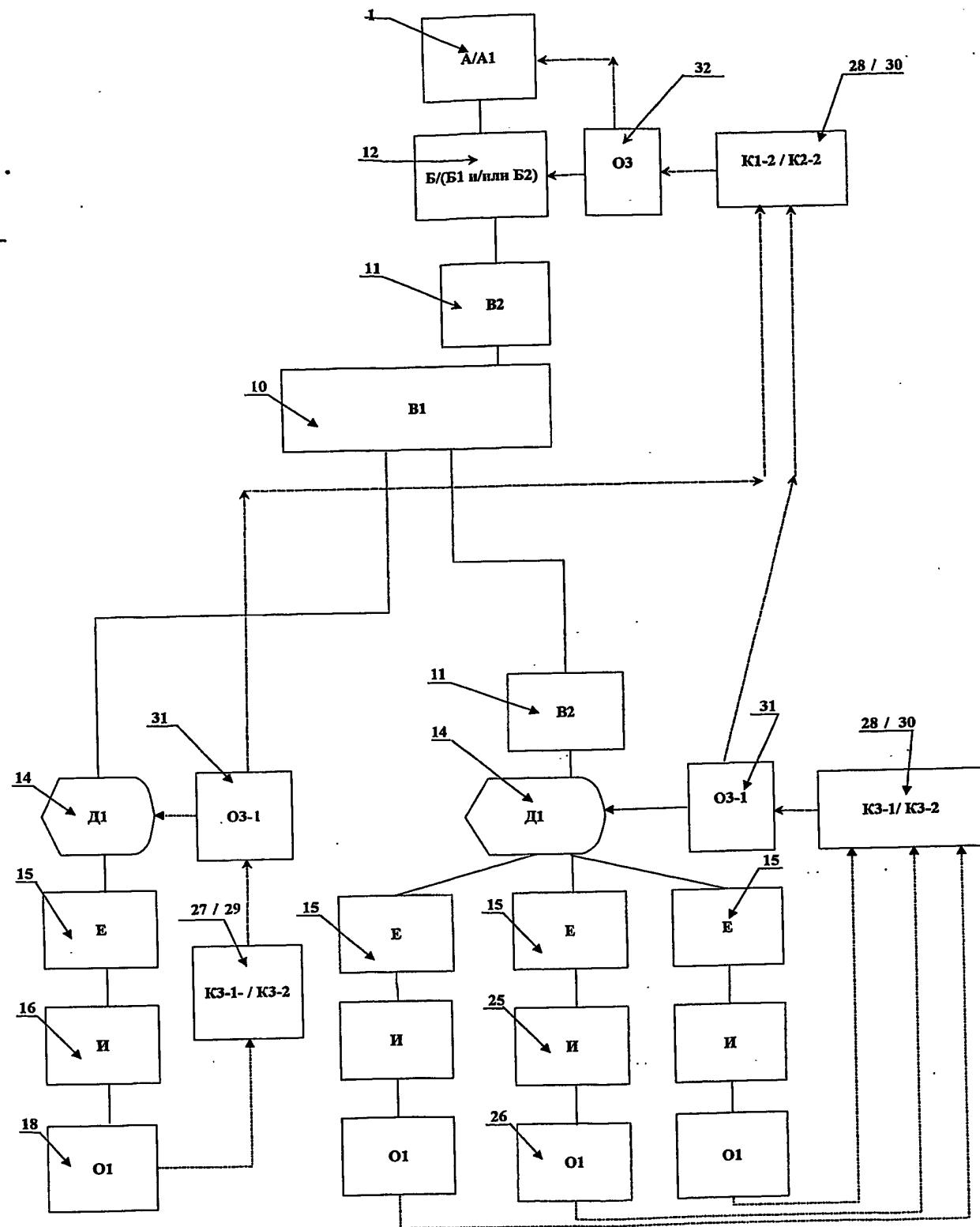
Фиг. 6



Фиг. 7



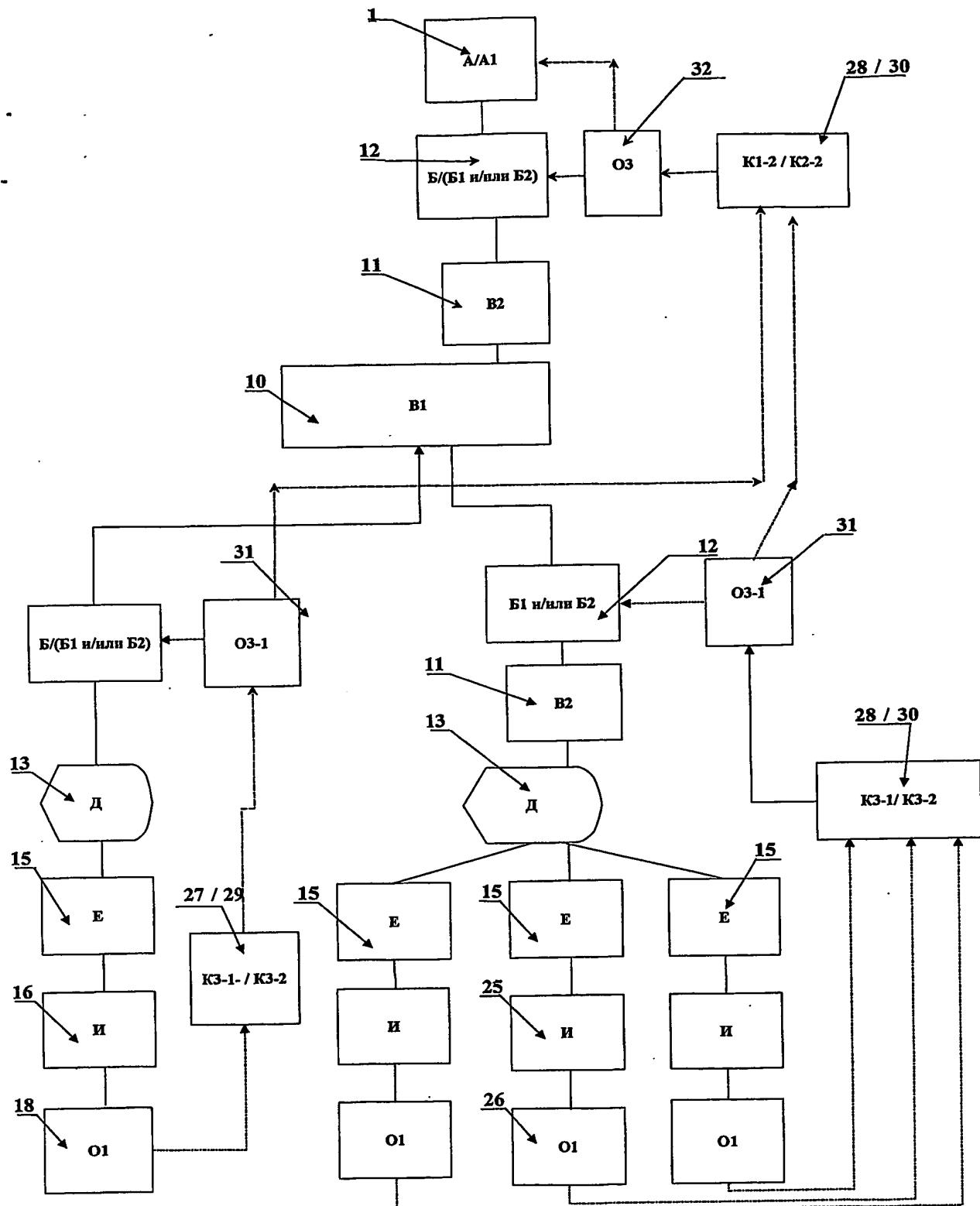
Фиг 8



Фиг.9

АБ

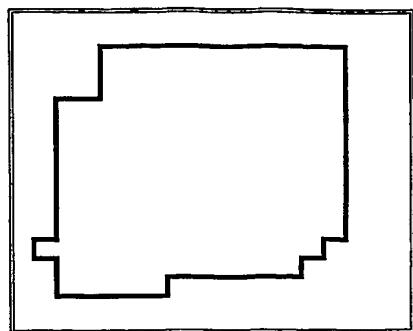
Участники



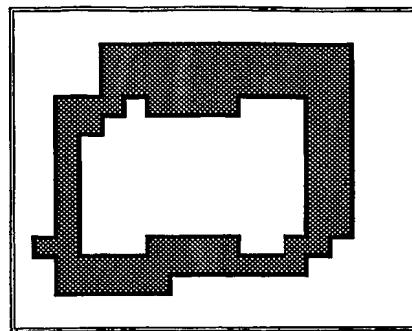
Фиг. 10

ДС

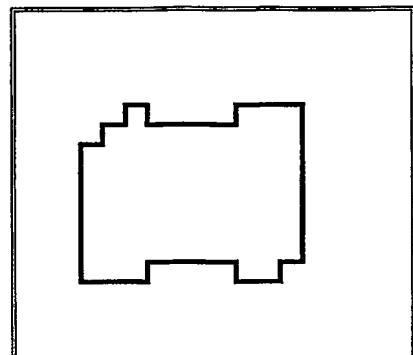
Костомин



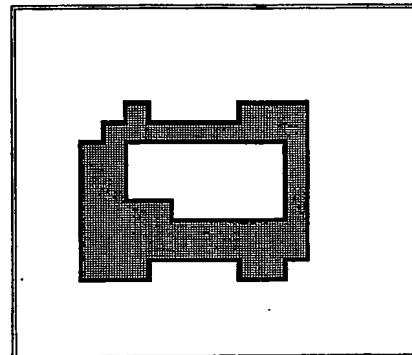
Фиг. 11а



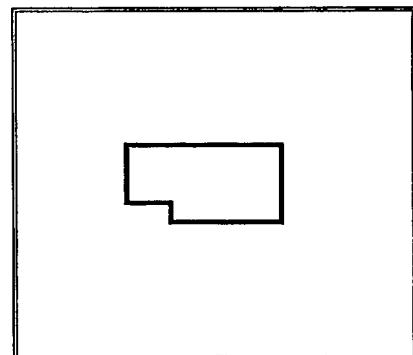
Фиг. 11д



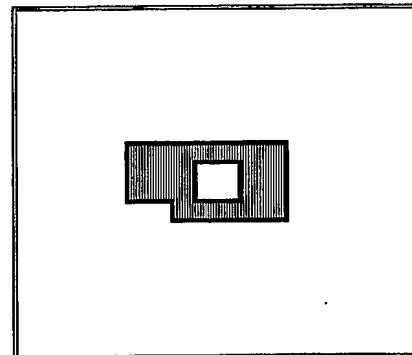
Фиг. 11б



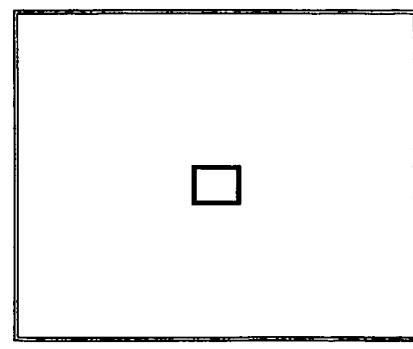
Фиг. 11е



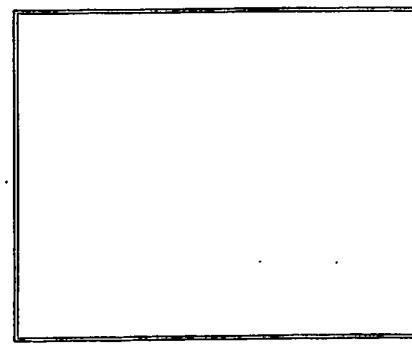
Фиг. 11в



Фиг. 11ж



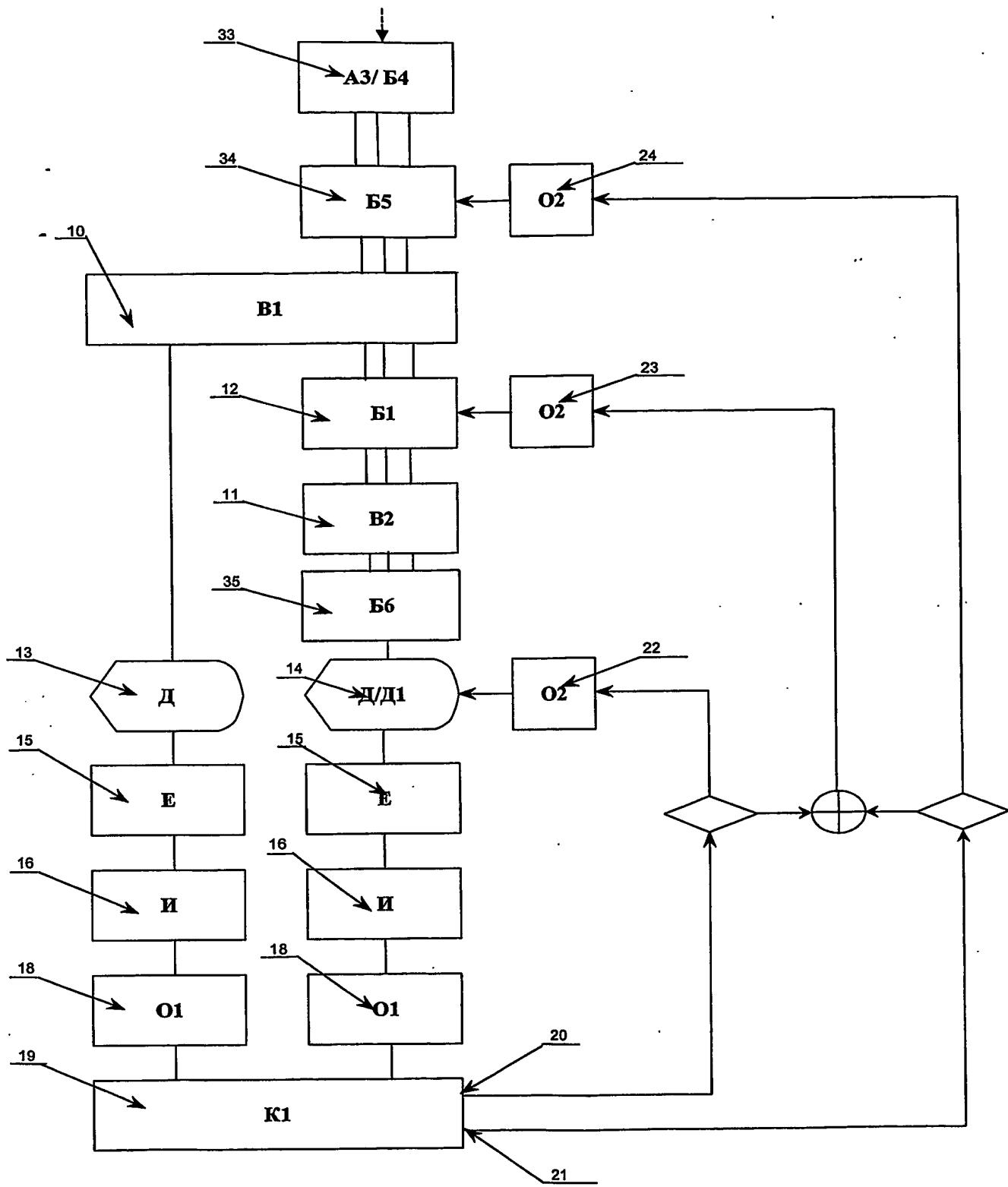
Фиг. 11г



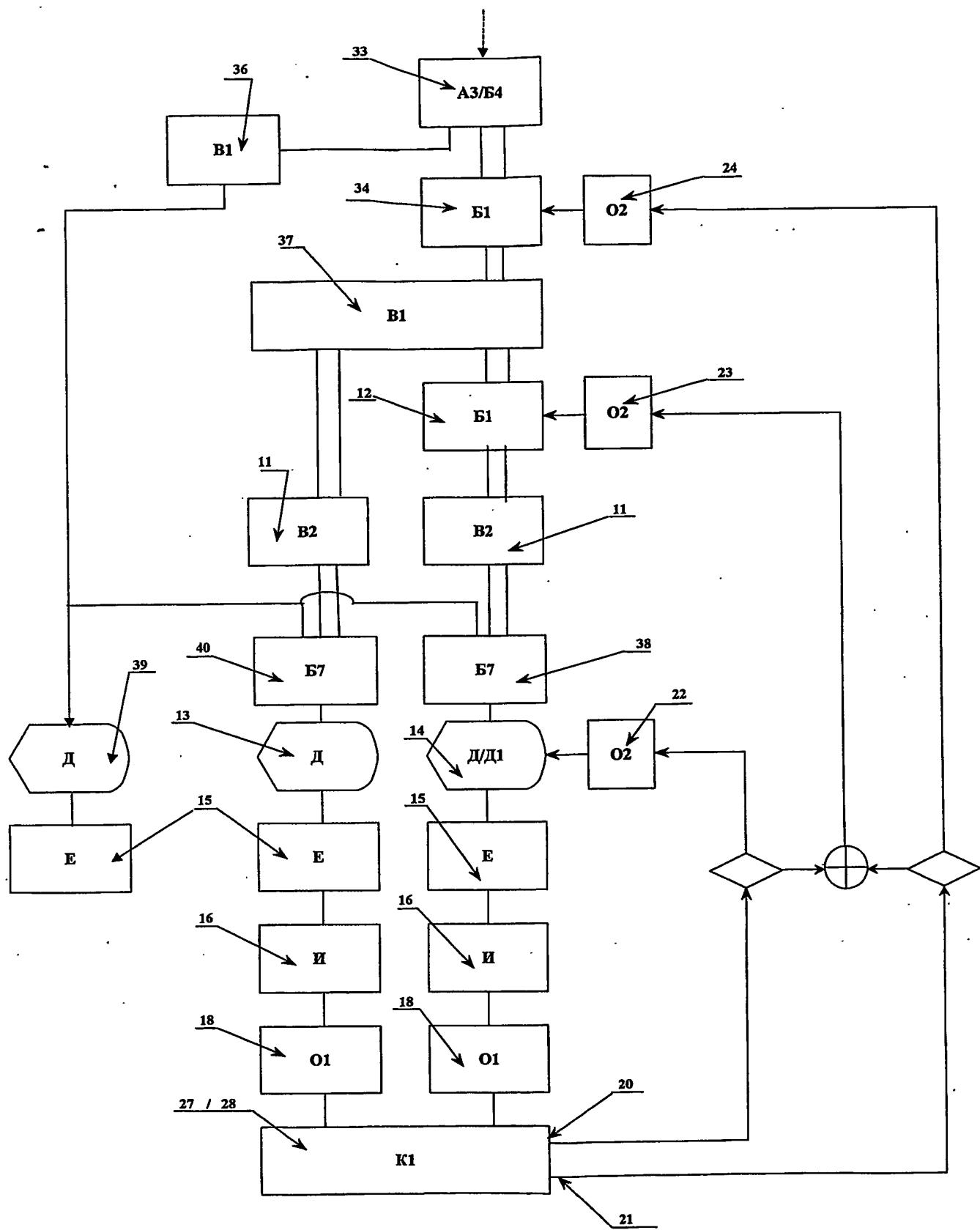
Фиг. 11з

10

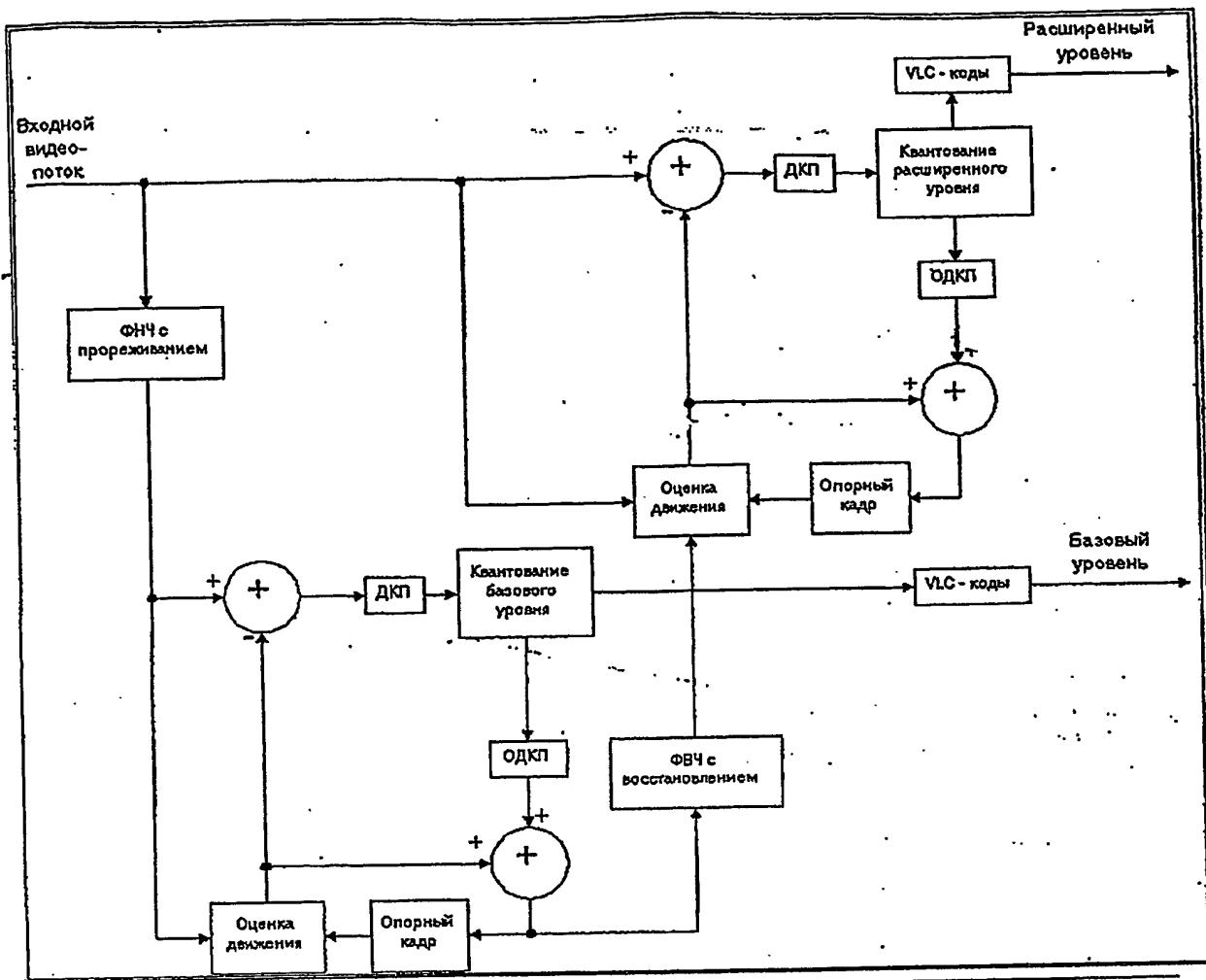
Ходимкин



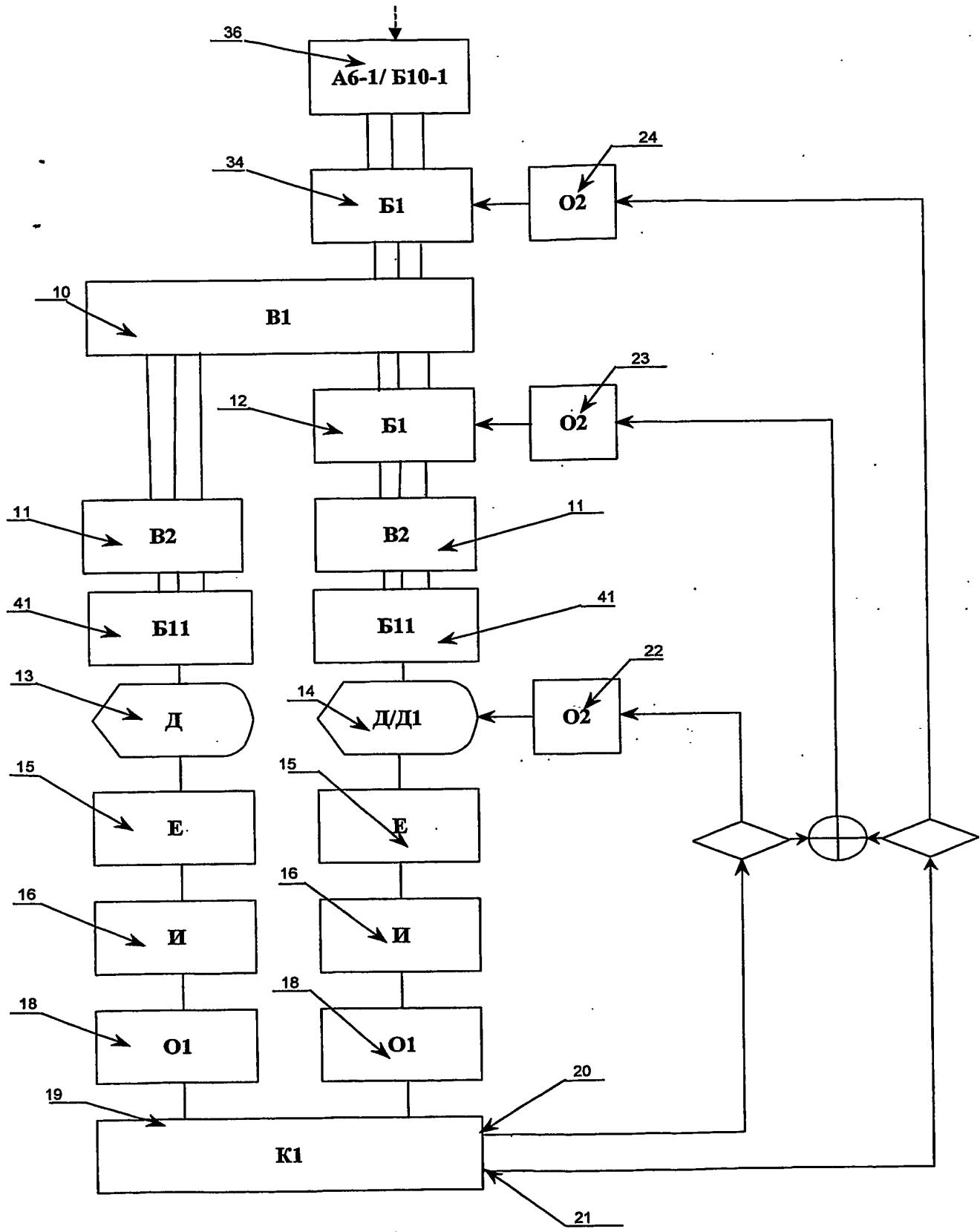
Фиг.12



Фиг. 13



Фиг.14



Фиг.15

Л.А.

Чесноков

Реферат

Способ интерактивного телевидения, использующий фoveационные свойства глаз индивидуальных и групповых пользователей и защищающий видеоинформацию от несанкционированного доступа, распространения и использования.

Изобретение относится к областям радиоэлектроники, связи, информатики, телевидения, интерактивного телевидения, видеотелефонии, видеоконференцсвязи. Способ позволяет увеличить отношение объема полезной видеоинформации к общему объему видеоинформации, передаваемой индивидуальным и групповым пользователям и снизить объем избыточной видеоинформации при её формировании, преобразовании, передаче и отображении и др.

Формируют сигналы запроса для по крайней мере одного и группы глаз пользователей по сигналам с датчика, определяющим характеристики глаз и сигналам, учитывающим функцию зависимости разрешающей способности глаз, сигналы запроса передают по крайней мере на два средства из средств формирования, преобразования, передачи и отображения, в которых формируют, преобразовывают, передают видеосигналы и отображают видеоизображения на экранах пользователей с учётом сигналов запроса.

